



Die

Spina bifida

in aetiologischer und klinischer Beziehung.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst

und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

August Wernitz.

Ordentliche Opponenten:

Dr. Wilhelm Koch. — Prof. Dr. E. v. Wahl. — Prof. Dr. A. Vogel.



Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.

1880.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 2. April 1880.

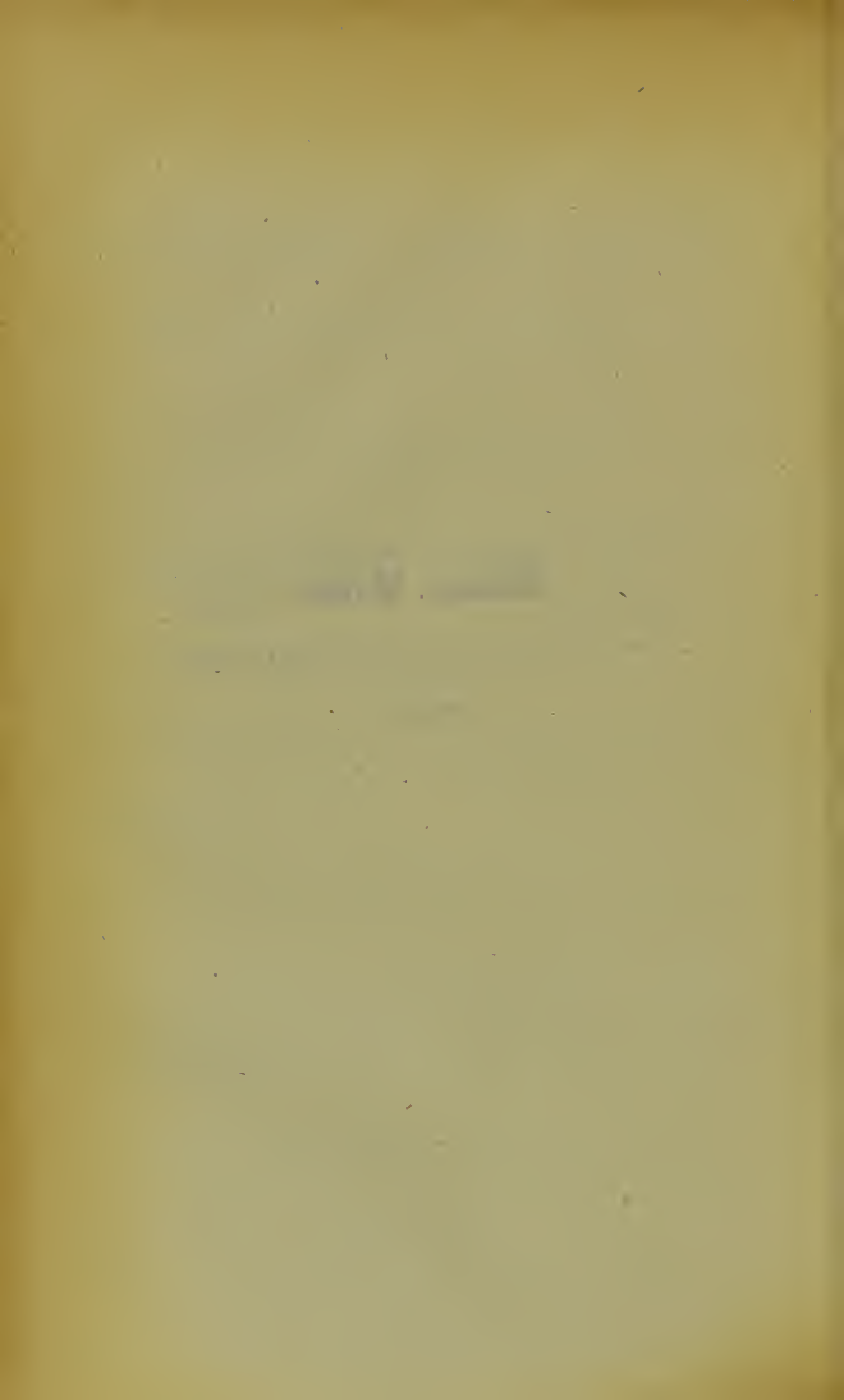
№ 92. Decan Boehm.

(L. S.)

Meiner Mutter

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.



Indem ich diese meine Erstlingsarbeit der Oeffentlichkeit übergebe, möchte ich die Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen lassen, ohne auch an dieser Stelle Herrn Professor *Alfred Vogel* für die vielfache Belehrung und geistige Anregung, die mir während meiner Studienzeit von ihm zu Theil geworden, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Zu grossem Dank bin ich ferner den Herren Professor *J. v. Holst* und Dr. *W. Koch* verpflichtet für die Liberalität, mit welcher der erstere die Sammlung pathologischer Präparate und die Bibliothek der hiesigen gynäkologischen Klinik mir zur Verfügung stellte, der letztere die ihm gehörenden Präparate zur Untersuchung überliess.



„Man muss mit dem Geiste ganz in die Tiefen abnormer Bildungen eindringen und sich in ihrer Anschauung durchaus zu verlieren suchen, damit so zu sagen, ein neues, von ihnen ganz erfülltes Bewusstsein aus ihrem Schosse heraufsteige“. — Diese einleitenden Worte sandte *Fr. Ludwig Fleischmann* 1833 seinem Werke über die Bildungshemmungen der Menschen und der Thiere voraus, ohne vielleicht zu ahnen, dass er damit eine Anforderung an seine Zeitgenossen stellte, deren Erfüllung nicht in ihren Kräften lag; ist doch das Eindringen in das Wesen der Missbildungen eine Aufgabe, die sich ohne Berücksichtigung ihrer Entstehungsweise nicht lösen lässt. Die Handhabe aber für die letztere konnte nur durch die Lehre von der Entwickelung des normalen Organismus aus seinen ersten Anlagen geboten werden Darin, dass *August Förster* bei seiner Beschreibung der Missbildungen auf durch die Embryologie bereits nachgewiesene Thatsachen sich stützen konnte und die Abweichungen von der normalen Entwickelung zur Erklärung der Monstrosität zu benutzen suchte, liegt vielleicht die Hauptbedeutung seines Werkes, dessen Einfluss auf die Anschauung

sogar moderner Teratologen sich nicht abläugnen lässt. Namentlich ist die Lehre von der Spaltung der Wirbelsäule seit dem Anfange der sechziger Jahre kaum wesentlich gefördert worden, da selbst dasjenige, was *Virchow* in der IX Vorlesung über die krankhaften Geschwülste von der Entstehung der Spina bifida sagt, meist hypothetischer Natur ist Um so mehr musste es aber auffallen, dass die Spina bifida so selten Gegenstand wissenschaftlicher Forschung geworden ist, als sie bei der Häufigkeit ihres Vorkommens und der Mannigfaltigkeit ihrer Form, nicht nur den Pathologen interessiren, sondern auch für den Chirurgen von Bedeutung sein musste, denn da sie nicht zu denjenigen Deformitäten gehört, die die Lebensfähigkeit des damit behafteten Individuums in jedem Falle aufheben, so schien sie zu operativen Eingriffen aufzufordern. Trotzdem beschränkten sich die Arbeiten über Spina bifida meist nur auf Wiederholungen schon längst bekannter Thatsachen und selbst die so reiche Casuistik fand sich nirgend in genügendem Masse verwerthet.

Unter so bewandten Umständen schien es sich wol der Mühe zu lohnen, die Lehre von der Spina bifida wieder einmal einer kritischen Durchsicht zu unterziehen, schon Bekanntes, aber noch nicht Erwiesenes auf Grund eines grösseren casuistischen Materiales sicher zu stellen und Falsches auszuscheiden. Konnte zum bekannten klinischen Bilde der Spina bifida kaum noch etwas Neues hinzugefügt

werden, so versprach doch die pathologische Anatomie, die Aetiologie und die Therapie manche neue Gesichtspunkte zu bieten. Vor Allem glaubte ich das grösste Gewicht auf die Aetiologie der Spina bifida legen zu müssen, da auf diesem Gebiete noch ein Dunkel herrschte, das trotz mancher geistreichen Hypothese bis jetzt noch nicht völlig aufgeklärt worden ist, und erst die neuere Zeit, die in den meisten Zweigen der Medicin dem Experiment eine hervorragende Stellung unter den Forschungsmethoden eingeräumt hat, scheint in den experimentellen Arbeiten *Panum*'s [1]) und *Dareste*'s [2]) die Bahn eingeschlagen zu haben, die zur Erkenntniss der Entstehungsweise der Missbildungen führen muss. — Die Betretung dieses Weges war mir schon aus äusseren Gründen eine Unmöglichkeit. Ich musste mich daher darauf beschränken, den Befund an einigen von mir untersuchten Präparaten mit Hilfe der von der Embryologie gegebenen Thatsachen zu deuten. Zur Untersuchung schienen mir aber Fälle von totaler Wirbelspalte (Rhachischisis) die geeignetsten zu sein, da ihre Entstehung auf eine sehr frühe Zeit des embryonalen Lebens zurückgeführt werden muss und ich daher gerade an ihnen die am meisten in die Augen springenden Abweichungen

1) Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen. Berlin 1860.

2) Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Paris 1877.

von der normalen Anordnung der Theile des Rückenmarkes und seiner Adnexa zu finden hoffte.

Im Folgenden gebe ich zunächst ein Verzeichniss der von mir durchgesehenen Fälle, dem sich die Beschreibung einiger Präparate anschliesst, die ich sowohl macroskopisch als auch auf ihren feineren Bau zu untersuchen Gelegenheit hatte. Es folgt darauf eine Besprechung des anatomischen Verhaltens der bei der Spina bifida betheiligten Elemente, die Diagnose und Prognose der Deformität, ihre Aetiologie und zum Schluss die Therapie derselben.

Benutzte Casuistik.

1) Abelin, Centralblatt f. Chirurgie, 1876 p. 619. — 2) Adams, Journal f. Kinderkrankheiten v. Behrend und Hildebrandt, Bd. 36 p. 301. — 3) Angus of Newcastle, the treatment of spina bifida by a new method by James Morton, Glasgow 1877 p. 47. — 4—12) Ammon, die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen. Berl. 1842 p. 52. — 13) Amyot, Centralblatt f. d. medicinischen Wissenschaften, 1869 p. 528. — 14) Bärensprung, Journal f. Kinderkrankheiten, Bd. 8 p. 337. — 15) Bartscher, ibid. Bd. 46 p. 232. — 16) Beaumier, ibid. Bd. 7 p. 73. — 17) Behrend, ibid. Bd. 13 p. 254. — 18) Behrend, ibid. Bd. 31 p. 398. — 19 u. 20) Bell, Jahresbericht üb. d. Fortschritte d. gesammt. Medicin v. Virchow u. Hirsch, Jahrgang 5, 1870 I p. 290. — 21) Beraud, Journal für Kinderkr., Bd. 41 p. 418. — 22) ibid. Bd. 42 p. 426. — 23) Raff. Berardi, bei Günther, die Lehre v. d. Operationen am Thorax, Leipzig u. Heidelberg 1861, p. 58. — 24) Berlinghieri ibid. p. 59. — 25) Berry, b. Morton, the treatment of spina bifida etc., p. 88. — 26—28) Billroth, Langenbeck's Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. 10, 1869 p. 449. — 29) Björnström, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 1868 I p. 171. — 30) Böhmer, ibid. 5. Jahrg. II pag. 578. — 31) Boll, ibid., 1876 II. pag. 295. — 32) Brainard, Gurlts Jahresbericht f. 1860—61 p. 224

in Langenbeck's Archiv, Bd. 3. — 33—39) Brainard, b. Günther, p. 60. — 40) Braune, die Doppelbildungen und angeborenen Geschwülste der Kreuzbeingegend, Leipzig 1862 Nr. 82. — 41—44) Broca, Journal für Kinderkr., Bd. 41 p. 295. — 45) Brunn, Centralblatt f. die medicin. Wiss., 1871 p. 333. — 46) Camara Cabral, b. Bouchut, traité des maladies des nouveau nés., Paris 1873 p. 88. — 47) Campbell, Jahresbericht von Virchow u. Hirsch, 5. Jahrg. II. p. 579. — 48) Camper, bei Günther, p. 53 Nr. 2. — 49—51) Caradoc, Journ. f. Kinderkr., Bd. 48 pag. 417. — 52) Chassaignac, bei Bouchut, pag. 91. — 53) Chaumont, Journ. f. Kinderkr., Bd. 31 p. 350 u. ff. — 54) Childs, ibid. Bd. 31 p. 396. — 55) Clark, bei Braune, d. Doppelbild. etc. Nr. 84. — 56 u. 57) Clement, b. Günther, p. 57 Nr. 25 u. 26. — 58) Coates, Journal für Kinderkr., Bd. 47 p. 267. — 59 u. 60) A. Cooper, ibid. Bd. 31 p. 350 u. ff. — 61 u. 62) Cormack, Centralzeitung für Kinderheilkunde von Baginsky u. Monti, 1. Jahrg. p. 74. — 63 u. 64) Cushing, ibid. p. 202. — 65) Darrington, bei Günther, p. 53. — 66) Dawson, Journ. f. Kinderkrankh, Bd. 58 p. 93. — 67) Delacour, Gurlt's Jahresbericht f. 1860—61 in Langenbeck's Archiv, Bd. 3 p. 223. — 68 u. 69) Deprès, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 1876 II. p. 384. — 70) Dubois, Journ. f. Kinderkrankh., Bd. 5 p. 439. — 71 u. 72) Dubourg, b. Günther, p. 63. — 73 u. 74) Duff, Journ. f. Kinderkrankh., Bd. 15 p. 463. — 75) Dumville, ibid. Bd. 8 p. 77. — 76) Ellis, Centralbl. f. Chirurg., 1874 p. 430. — 77) Ellis, Oesterreich. Jahrb. f. Pädiatrik, 1874 II. p. 201. — 78) Erichson, Journ. f. Kinderkr., Bd. 31 p. 395. — 79) Esmarch, Centralblatt f. Chirurgie, 1878 p. 886. — 80) Evans, b. Günther, p. 59. — 81—83) Ewart, bei Morton, pag. 68, 72 u. 75. — 84) Esmarch, Langenbeck's Archiv, Bd. 21

p. 225. — 85 u. 86) Fleischmann, d. Bildungshemmungen der Menschen und der Thiere, Nürnberg 1833 p. 241. — 87) Ludw. Fleischmann, Jahrbuch f. Kinderheilkunde und physische Erziehung N. F., 1872 Bd. 5 pag. 308. — 88) Fürst, ibid. p. 215. — 89) Gaupp, ibid. 1865, Bd. 7 I. p. 90. — 90—92) Gavin, Centralbl. f. Chirurg., 1874 pag. 569. — 93) Genga, bei Günther, pag. 57. — 94 u. 95) Gherini, Centralblatt f. Chirurg., 1876 p. 818. — 96) Gigon, Journal f. Kinderkr., Bd. 41 p. 314. — 97—100) Giraldés, ibid. Bd. 41 p. 100. — 101) Gosselin, Journ. f. Kinderkr., Bd. 45 p. 444. — 102) Gouls, Centralzeitung für Kinderheilkunde v. Baginsky, Jahrg. I pag. 202. — 103) Guersant, Journ. f. Kinderkr., Bd. 8 p. 157. — 104) Güntz, b. Günther, p. 57. — 105) Günther, ibid. p. 62. — 106) Hauner, ibid. p. 60. — 107) Hawthorn, Journal für Kinderkrankheiten, Bd. 8 p. 139. — 108) Henderson, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 1867 II. pag. 369. — 109) Hennemann, bei Günther, pag. 53 Nr. 3. — 110) Hilton, bei Bouchut. — 111) Hilton, Journal f. Kinderkr., Bd. 31 p. 393. — 112) Hoffmann, bei Günther, p. 59. — 113) Holzhausen, ibid. p. 56. — 114) Howitz, Journal f. Kinderkr., Bd. 40 pag. 385. — 115) Houel, Centralblatt f. Chirurgie, 1878 pag. 166. — 116) Huguier, Journal f. Kinderkr., Bd. 34 p. 453. — 117—120) Hutchinson, ibid. Bd. 31 pag. 350 u. ff. — 121) Jobert de Lamballe, bei Günther, pag. 62. — 122) Ives, ibid. p. 58. — 123) Köchling, ibid. p. 57. — 124) Krieger, bei Braune, die Doppelbildungen etc. Nr. 82. — 125) Labonne, bei Günther, pag. 57. — 126) Landzert, Jahresbericht von Virchow u. Hirsch, 6. Jahrg. II. p. 72. — 127—129) Langenbeck, Centralblatt f. Chirurg., 1878 p. 886. — 130—133) Langenbeck, Archiv f. klinische Chirurgie, Supplementheft z. 21. Band

v. Krönlein, p. 189. — 134) Latil, Journal f. Kinderkr., Bd. 6 p. 342. — 135) Lawrence, ibid. Bd. 31 p. 390. — 136) Lediberdier, ibid. — 137) Maisonneuve, bei Günther, p. 61. — 138) Manser, bei Morton, the treatment etc., p. 103. — 139) Martin, b. Günther, p. 57. — 140) Mickschitz, ibid. pag. 54. — 141) Mohrenheim, ibid. p. 57. — 142) Moore, Journal f. Kinderkr., Bd. 31 p. 391. — 143—148) Morton, pag. 16, 26, 43, 55, 84 u. 109. — 149) Moulia, Journ. f. Kinderkr., Bd. 7 p. 86. — 150) Mouchet, Centralbl. f. Chirurgie, 1877 pag. 494. — 151) Mouchet, ibid. — 152) Natorp, de spina bifida diss. inaug. Berol. 1838, p. 33. — 153) ibid. pag. 26. — 154) Nélaton, b. Günther, p. 69. — 155) Newbigging, ibid. p. 63. — 156) Neviné, Journal f. Kinderkrankh., Bd. 15 p. 463. — 157) Nichols, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 5. Jahrg. 1870 p. 294. — 158) Nott, b. Bouchut, p. 89. — 159 u. 160) Ogle, Journal f. Kinderkr., Bd. 37 p. 270. — 161—169) Otto, Descriptiö sexcentor. monstror. Vratislav. 1841, Nr. 482—490. — 170) Paget, Journ. f. Kinderkr., Bd. 31 p. 360 u. ff. — 171) Park, b. Günther, p. 62. — 172) Parona, Oesterreich. Jahrb. f. Pätiatrik, 1877 p. 137. — 173) Piachaud, bei Günther, p. 61. — 174) Porter, ibid. pag. 58. — 175) Prescot Hewett, Journal f. Kinderkrankh., Bd. 3 p. 291. — 176) Prescot Hewett, bei Günther, p. 58 Nr. 27. — 177) Probart, ibid. p. 57 Nr. 27. — 178) Proby, ibid. p. 58 Nr. 28. — 179) Quincke, Deutsches Archiv für klinische Medicin von Ziemssen, Bd. 21 pag. 464. — 180) ibid. p. 465. — 181—185) Ranke, Vortrag, gehalten in der Section für Kinderheilkunde auf der Naturforscherversammlung zu München, Sep.-Abdr. p. 116. — 186) Reicher, Diss. inaugural. de spina bifida, Berol. 1847. — 187) Reimer, Jahrbuch f. Kinderheilk. Bd. 7 I. p. 90. — 188) Retz,

Jahresber. von Virchow u. Hirsch, 5. Jahrg. II p. 169. — 189) Richelmi, b. Günther, p. 59 Nr. 50. — 190) Riez, Centralbl. f. Chirurg., 1876 p. 269. — 191) Rinnecker, b. Günther, p. 57 Nr. 18. — 192) Rizzoli, Oesterreich. Jahrb. f. Pädiatrik, 1874 II. p. 201. — 193 u. 194) Robert, Journal f. Kinderkr., Bd. 9 p. 397 u. Bd. 31 p. 350. — 195) Robert, b. Günther, p. 60 Nr. 66. — 196) Roberts Schmidt's Jahrbücher, Nr. 153 p. 172. — 197) ibid. — 198) Roofe, Centralbl. f. d. med. Wiss., 1872 p. 447. — 199 u. 200) Rose, Monatsschrift f. Geburtshilfe v. Credé u. Martin, Bd. 27 pag. 404. — 201 u. 202) Rindfleisch, Virchow's Archiv f. pathol. Anatom., Bd. 19 pag. 546 u. Bd. 27 p. 137. — 203) Rosenthal, b. Günther, p. 57. — 204 u. 205) Rosetti, Journal f. Kinderkr., Bd. 31 p. 350 u. ff. — 206) Roux, Centralblatt f. die med. Wiss, 1869 pag. 238. — 207) Royer, bei Bouchut, pag. 89. — 208) Schindler, b. Günther, p. 55 Nr. 7. — 209) Schmidt, ibid. p. 56 Nr. 11. — 210) Seidler, ibid. p. 58 Nr. 30. — 211) Serres d'Alais, ibid. p. 61 Nr. 67. — 212) Sherwood, ibid. p. 62 Nr. 74. — 213) Simpson, Journal f. Kinderkr., Bd 38 p. 146. — 214) Simpson, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 1867 II. p. 362. — 215) Skinner, bei Günther, p. 59, Nr. 45. — 216) Smith, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 6. Jahrgang II. p. 72. — 217) Smith, bei Morton, p. 117. — 218) Spengler, bei Günther, p. 54 Nr. 5. — 219) Stevens, b. Günther, p. 57 Nr. 22. — 220) Switzer, bei Günther, pag. 58 Nr. 15. — 221 und 222) Tatum, Journ. f. Kinderkr., Bd. 31 p. 392 u. 393. — 223) Tavignot, ibid. Bd. 4 pag. 138. — 224) Taylor, ibid. Bd. 15 p. 463. — 225) Texier, b. Günther, p. 62. — 226) Tremblay, ibid. p. 60 Nr. 63. — 227) Velpeau, Journal f. Kinderkr., Bd. 34 p. 453. — 228) ibid. Bd. 35 p. 61. — 229) Viard, b. Günther, p. 62 Nr. 71. — 230) Wall,

Journ. f. Kinderkr., Bd. 9 p. 257. — 231) Walton, ibid. Bd. 31 p. 350 u. ff. — 232—234) Watt, b. Morton, p. 33 u. ff. u. p. 61. — 235) Wardrop, bei Günther, pag. 58 Nr. 31. — 236) Weber, Beiträge zur patholog. Anatomie der Neugeborn., Kiel 1859. — 237) Weiss, Jahresbericht v. Virchow u. Hirsch, 6. Jahrg. II p. 301. — 238) West, Schmidt's Jahrbücher, Nr. 169 p. 280. — 239) Williams, Jahresber. v. Virchow u. Hirsch, 5. Jahrg. II. p. 291. — 240 u. 241) Wilson, Schmidt's Jahrb., Nr. 169 pag. 202 u. Nr. 134 p. 199. — 242) Wood, bei Günther, pag. 58 Nr. 40. — 243) Wormald, Journal f. Kinderkr., Bd. 31 pag. 391. — 244 u. 245) Young, bei Günther, pag. 59 Nr. 43 u. 44.

I. **Spina bifida dorso-lumbosacralis.** Knochenpräparat. Aus der Sammlung der Dorpater gynäkologischen Klinik. Katalog II. U. E. 9.

Neugeborenes Kind. Länge der Wirbelsäule vom 1. Halswirbel bis zur Spitze des os coccygis 17,2 Cm. Länge des Körperskeletes vom Scheitel bis zur Ferse 42 Cm. Die Halswirbel normal, ebenso der erste Dorsalwirbel. Die Bogentheile der nächst folgenden Rückenwirbel lassen eine schmale Spalte zwischen sich, die bei den folgenden unteren immer breiter wird, so zwar dass die Bögen des 3—8. Rückenwirbels gerade nach hinten gerichtet sind, vom 8. ab aber die Bögen immer mehr lateralwärts abweichen. An den Lumbalwirbeln gehen die Bögen noch mehr nach den Seiten ab, so dass sie mit der Hinterfläche der Wirbelkörper fast eine gerade Linie bilden. Am Kreuzbein dagegen findet sich nur ein mässig breiter Spalt in den Bogentheilen. Der Wirbelkanal stellt auf diese Weise in der Halsgegend noch ein Rohr dar, von den Rückenwirbeln beginnend aber eine Rinne, die im oberen Rückentheil etwas über ein Cm. breit und tief ist, weiter nach unten wird die Rinne immer flacher aber breiter, bis an den unteren Lendenwirbeln kaum noch von einer Rinne die Rede sein kann. Im Sacraltheil dagegen wird die Rinne wieder tiefer und schmäler. Die Querfortsätze sind normal, diejenigen der Lenden- und der untern Rückenwirbel aber werden von

hinten gesehen, von den seitwärts abgewichenen Bogentheilen verdeckt.

Die foramina intervertebralia, die im oberen Theil der Rinne sich in der Seitenwand befinden, kommen an den unteren Rücken- und Lendenwirbeln in Folge des Flacherwerdens der ganzen Rinne an ihren Boden zu liegen. Die Länge des ganzen Knochendefectes in den Wirbelbögen beträgt 13 Cm.

II. Spina bifida cervicalis. Knochenpräparat der Dorpater gynäkologischen Klinik. Katalog II. U. E. 10.

Länge des Skeletes vom Scheitel bis zur Ferse 32 Cm. Länge der Wirbelsäule vom Atlas bis zum os coccygis 12,5 Cm.

Das Hinterhauptsbein, dessen einzelne Theile noch nicht knöchern vereinigt sind, weist ein sehr grosses Hinterhauptsloch auf. Seine Vergrösserung ist auf Kosten des Schuppentheiles geschehen, wo die Verknöcherung von den beiden unteren Ossificationspunkten aus nur unbedeutend fortgeschritten ist, so dass vom Hinterhauptsloch bis fast zum Hinterhauptsstachel eine Knochenspalte besteht, die nur zum Stachel hin von einer Membran geschlossen wird, nach vorn aber breit wird und die hintere Begrenzung des foram. occipitale magn. bildet. Dieses letztere erhält dadurch eine fast eiförmige Gestalt mit der Spitze nach hinten sehend. Es ist 2,4 Cm. breit und 2,9 Cm. lang [3]). An der Wirbelsäule betrifft die Spaltung die Bögen aller Halswirbel und die der beiden ersten Brustwirbel. Während aber die Bogentheile des Atlas dem Hinterhauptsbein anliegen, sind die des Epistropheus

3) An einigen normalen Skeleten, derselben Länge, fand ich das for. occipit. 1,8—2 Cm. im Durchmesser haltend.

etwas nach aussen, nach hinten und stark nach unten gerichtet, als wenn eine von oben wirkende Gewalt (hier der Sack der Encephalocele) sie hinabgedrückt hätte. Dabei sind sie stark entwickelt, da bei ihrer Richtung ihrem Wachsthum kein Hinderniss in den Weg trat. Von der Basis bis zur Spitze messen sie 1,5 Cm. was bei der Länge des Skeletes von 32 Cm. kaum unter dem Normalen sein dürfte, da bei zwei normalen Skeleten von 42 resp. 43 Cm. die Bögen nicht volle 2 Cm. lang gefunden wurden. Dem gespaltenen Dornfortsatz des Epistropheus entsprechend, zeigen hier seine Bögen jeder eine leichte knopfförmige Anschwellung. Die Bögen der folgenden Halswirbel haben im Grossen und Ganzen dieselbe Richtung wie die des zweiten, doch sind sie offenbar durch die letzteren comprimirt, denn sie sind klein und verkümmert, dicht aneinander gedrängt.

Die Körper der Halswirbel sind in ihrer Grösse und ihrer Entwickelung einander sehr ungleich. Von hinten gesehen zeigen der 2. und 3. in der Mitte eine tief vorlaufende Furche, der 4. eine ganz seichte Andeutung einer solchen, der 5. wieder eine sehr tiefe Furche, wodurch er in ein grösseres rechts und ein kleineres links gelagertes Stück getheilt wird Der 6. zeigt an seinem unteren Rande eine leichte Einkerbung, der 7. desgleichen. Von vorne gesehen sind alle diese Furchen und Einschnürungen an den Wirbelkörpern noch deutlicher, so dass angenommen werden muss, dass die Körper aus mehreren Stücken bestehen. Aber auch an den obersten Rückenwirbeln findet man von vorn gesehen, Furchen; die beiden ersten sind ausserdem niedrig. Die unteren Rückenwirbel bieten keine Abnormität dar.

III. Spina bifida lumbo-sacralis mit Hydrorrhachis interna. Spirituspräparat im Besitze des Herrn *W. Koch* in Dorpat.

Das Kind war mit einem wallnussgrossen breitaufsitzenden Tumor in der Lumbosacralgegend geboren worden, der bald darauf platzte und eine sehr grosse Menge einer serösen Flüssigkeit entleerte. Klumpfuss war nicht vorhanden, doch wurden die unteren Extremitäten nicht bewegt. Krämpfe sind nicht beobachtet worden. Ob Hydrocephalus bestanden habe, liess sich während des Lebens nicht feststellen, doch schien die grosse Menge der Flüssigkeit, die nach der Berstung des Sackes aus der Spalte floss, dafür zu sprechen. Eine hinzugetretene Meningitis spinalis machte dem Leben des Kindes nach 14 Tagen ein Ende. Eine allgemeine Section wurde nicht gestattet und Herr *Koch* musste sich damit begnügen, das untere Ende der Wirbelsäule von den Lendenwirbeln ab herauszunehmen, worauf das Präparat in Alcohol aufbewahrt wurde.

Ueber dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein ein wallnussgrosser, breit aufsitzender, flacher Tumor. An seiner Peripherie von normaler Haut bedeckt und mit Wollhaar besetzt. Mehr nach innen folgt eine Zone, die des Oberhäutchens beraubt ist und in der man zahlreiche Oeffnungen der Schweissdrüssen wahrnimmt. Im Centrum endlich findet sich eine strahlige weisse Narbe mit einer starken Einziehung in ihrer Mitte. Die Lendenwirbel normal bis auf den letzten, an dem die Bögen sich nicht berühren. Am Kreuzbein dagegen klaffen alle Bögen, wodurch ein ovaler Defect in der Wirbelsäule von 2 Cm. Länge und 1 Cm. Breite gebildet wird. Die fascia lumbo-dorsalis tritt von allen Seiten an den Defect heran, reicht jedoch nicht bis an das Ende der Bogenrudimente, sondern endet mit einem scharfen Rande

gleichfalls einen ovalen Raum frei lassend. Von ihrer Hinterfläche sieht man ein ziemlich straffes Bindegewebe abgehen und mit der Dura, wo sie bereits die Wand des Sackes bildet, verschmelzen, wodurch ein ringförmiger, den Sackhals umgebender Raum gebildet wird. Durch den Sack der Dura mater wird aber nicht der ganze ovale Knochendefect ausgefüllt, sondern nur etwa seine oberen $^2/_3$, so dass das untere Drittel nur durch die darüber hinwegziehende Haut bedeckt wird und man nach Abtrennung derselben im Grunde des Defectes das filum terminale sich hinziehen sieht. Dem oberen Knochenrande dagegen liegt der Durasack hart an, so dass der oben erwähnte ringförmige Raum oben verschwindend klein ist, während er unten eine beträchtliche Breite hat. Man erhält dadurch den Eindruck, als wenn der ganze Sack der Spina bifida allmählich hinaufgerückt wäre, unten dadurch einen freien Raum zurückgelassen hätte, oben aber um so fester dem Knochenrande der noch geschlossenen Wirbelbögen anliege. Das Rückenmark, dessen Centralcanal bedeutend erweitert ist, tritt als Rohr aus der Wirbelhöhle scharf nach hinten umbiegend, in den Sack, um mit seinem Ende mit der inneren Sackwand zu verschmelzen, wobei es eine Anschwellung zeigt, die in ihrem Innern den gleichfalls bis an sein Ende sich trichterförmig erweiternden Centralkanal birgt. Während es aber mit der Dura dem oberen Rande des Knochendefectes hart anliegt, grenzt es nach unten an die Nerven der Canda equina, die in einem dicken Bündel von der Anheftungsstelle des Conus medullaris an die innere Sackwand abgehend, durch den Sack in die Wirbelhöhle zurückverlaufen. Die Flüssigkeit, die sich während des Lebens im Sacke befunden hat, muss daher hauptsächlich den untersten Theil desselben eingenommen haben, und

indem sie die Dura spannte, füllte sie wahrscheinlich das untere Drittel des Defectes.

IV. Spina bifida lumbo sacralis. Hydrocephalus. Operation. Tod in Folge des Hydrocephalus. — Spirituspräparat im Besitz des Herrn *Wilhelm Koch* in Dorpat.

Zu Herrn *Koch* wurde ein 2 Tage altes Kind gebracht mit ausgesprochenem Hydrocephalus und einer Spina bifida der Lumbosacralgegend. Der Tumor war fast faustgross, länglich und mit einer dünnen, stark vascularisirten Haut überzogen. Klumpfuss nicht vorhanden, doch wurden die unteren Extremitäten nie bewegt. Das Kind war sehr elend und litt an Durchfall. Auf besonderen Wunsch der Eltern entschloss sich Herr *Koch* zur Operation, obgleich bei der Grösse des Knochendefectes, der Gegenwart von Hydrocephalus internus und des bedenklichen Allgemeinbefindens kaum auf Erfolg zu rechnen war. Von der Idee ausgehend, dass, wenn auch die abnorm starke Secretion der Rückenmarkshäute durch Injection von Jod etc. beseitigt werden könne, eine tödtlich endende Meningitis spinalis eintreten müsse, so wie die dünnen Decken des Sackes geborsten wären, beschloss er zuerst lebensfähige Bedeckungen der Geschwulst zu beschaffen und dann den Hydrocephalus zu bekämpfen. Unter *Lister*'schen Cautelen wurde daher durch zwei elliptische Schnitte der Sack abgetragen, wobei aus den weiten Gefässen derselben eine sehr starke Blutung erfolgte. Unter der Haut fand sich ein im höchsten Grade wassersüchtiges Gewebe. Das Rückenmark wurde nicht im Sack angetroffen, wol aber gingen mehrere Nerven in denselben, die mit abgeschnitten worden waren. Nachdem die Blutung gestillt, wurde parallel den beiden ersten Schnitten auf jeder Seite noch ein Entspannungsschnitt

durch die Haut gemacht; dieselbe darauf von dem Unterhautzellgewebe abpräparirt und die Wunde durch die modificirte Knopfnaht vereinigt. Während der Operation und an den folgenden Tagen traten keine Zufälle auf. Nach zwei Tagen war die Wunde vollständig per primam intentionem geheilt und die Hautlappen schienen mit dem Knochen in der Tiefe des Defectes verwachsen. Das Allgemeinbefinden änderte sich nicht wesentlich nach der Operation, aber der Hydrocephalus begann allmählich bedeutend zuzunehmen und 6 Wochen nach der Operation erlag das Kind demselben. Die Section zeigte die Hirnventrikel ganz enorm erweitert, so dass von der Substanz der Gehirnhemisphären nur eine dünne Schicht übriggeblieben war, die den Hirnhäuten anlag. Das Mittel- und Kleinhirn dagegen boten nur wenig Veränderungen dar. Das Rückenmark hatte einen im Hals- und Brusttheil erweiterten Centralkanal. Keine Spur einer Meningitis Spinalis.

Die ganze Wirbelsäule mit einem Theil der Rippen und dem Becken wurde in Spiritus aufbewahrt.

Die genauere Untersuchung ergab Folgendes: Auf dem Rücken in der Mittellinie in der Höhe der letzten Brustwirbel beginnend und bis an's halbe Kreuzbein reichend die Dornfortsätze der Wirbel nicht durchfühlbar, statt ihrer eine Einziehung. In dem oberen Theil derselben erkennt man eine lineäre Narbe in der Haut. Dieselbe scheint in der Tiefe verwachsen, da sie sich nicht in Falten erheben lässt.

Die Halswirbel und 9 ersten Brustwirbel sind normal. Am 10 fehlt die Anlage des Dornfortsatzes und berühren sich die knöchernen Bögen nicht mehr. Beim 11 und 12 Brustwirbel und den ersten beiden Lendenwirbeln weichen die Bögen fortschreitend immer mehr

auseinander, die Enden der Rudimente sind stark verdickt und etwas nach aussen und oben gewandt. Vom dritten Lendenwirbel ab wird dagegen der Knochendefect viel breiter indem die Bögen fast gerade lateralwärts abgehen, so dass eine ziemlich flache Rinne gebildet wird. Erst im Kreuzbein wird sie wieder schmäler und tiefer. Die beiden letzten Kreuzbeinwirbel endlich geschlossen.

Das Rückenmark, das bis zum 10 Brustwirbel in normaler Weise von den Hüllen umkleidet wird, zeigt in seinem Halstheil einen erweiterten Centralkanal, weiter abwärts nimmt dessen Lumen jedoch ab und auch das Rückenmark selbst wird dünner als normal. Auf der Höhe des 10 Brustwirbels tritt es dem oberen Knochenrande des Defectes hart anliegend an die Hautdecken, wobei die Dura, die es bis dahin eingehüllt, hinten auseinanderweicht und sich das Rückenmark von vorn her bedeckend und seitwärts bedeutend überragend gleichfalls an die Cutis anhaftet. Wir haben daher an der Stelle, wo die Wirbelbögen nicht geschlossen sind, folgende Schichten übereinander: Haut, das bandförmige Rückenmark, Hirnhaut und Periost. Zwischen den beiden letzten Schichten besteht aber gleichfalls eine sehr innige Adhäsion, so dass eine Trennung ohne rohe Gewalt nicht möglich ist. Dabei ist zu bemerken, dass das Rückenmark nur bis zum 3. oder 4. Lumbalwirbel zu reichen scheint, von wo ab die Nerven der Cauda equina ebenso mit der Haut einerseits und der Dura andererseits verbacken sind. Damit im Einklang verlaufen die Nerven unter (vor) der Dura in normaler Weise nach abwärts und bilden, nachdem sie die harte Hirnhaut durchbrochen, ihre Ganglien, um schliesslich in die Intervertebrallöcher zu treten.

V. **Spina bifida totalis, Hemicephalie,** Klumpfuss beiderseits. Präparat aus der Sammlung der Dorpater gynäkologischen Klinik. Katalog Nr. U. p. 9.

Weiblicher Foetus von 40 Cm. Länge. Der Kopf erscheint wie zwischen den Schultern eingekeilt, das Schädeldach abgeflacht, so dass es von den Orbitalrändern beginnend, gleich nach hinten und unten abfällt. Das Hinterhauptsbein fehlt vollständig, statt seiner eine Oeffnung im Schädel aus der ein die Reste des Gehirns enthaltender Sack hervortritt und über den Nacken bis zur Mitte der Brustwirbel herabhängt. Nach unten zu hat dieser Sack eine starke Einkerbung, bedingt durch das Aufliegen auf einen mandelförmigen knöchernen Auswuchs, der mit den oberen Brustwirbelkörpern beweglich verbunden ist. Alle Wirbelbögen gespalten mit Ausnahme der beiden letzten Kreuzbeinwirbel, welche normal sind. Das Ende des os coccygis etwas nach hinten gelegen, durch straffes Bindegewebe mit der Haut verbunden, wodurch eine nabelförmige Einziehung über dem After gebildet wird. Die Halswirbel stark comprimirt. Die Bögen der Brustwirbel gerade aus lateralwärts gerichtet, ihre Enden sogar stark nach vorn gebogen. Die Bögen der Lumbalwirbel gehen schon etwas mehr nach hinten gerichtet ab, so dass sie mit den Körpern eine flache Rinne bilden. Am Kreuzbein nähern sich die Bogenenden wieder allmählich, so dass der Defect in den Wirbeln nach unten eine bogenförmige Abgrenzung erhält. Die Haut, die am Schädel bis hart an den Sack des Gehirnes tritt und sich scharf gegen denselben abgrenzt, weist auch auf dem Rücken einen Defect von $3\frac{1}{2}$—4 Cm. Breite und 5 Cm. Länge auf. Doch verliert sie hier nur ganz allmählich ihre Beschaffenheit. Etwa 1 Cm. lateralwärts von den Enden der klaffenden Bögen, nimmt sie

ein halbdurchscheinendes Aussehen an, wird über den Bogenenden durchscheinend und medianwärts von diesen durchsichtig. Als solche durchsichtige Membran liegt sie dem Rückenmark auf, nur nach oben zu wird sie wieder dicker und verliert ihre Durchsichtigkeit. Von den Nerven der Cauda equina lässt sie sich leicht abheben, mit dem Rückenmark selbst aber ist sie so innig verbunden, dass ohne Zerstörung desselben sie sich von ihm nicht lösen lässt. Das Rückenmark fehlt im Bereich der vorerwähnten Exostose, so dass es erscheint, als wenn dieselbe beim Wachsthum das Rückenmark nach den Seiten verdrängt hätte; nur die Membran deckt noch den Knochenauswuchs. Das Rückenmark breit und dünn, aus Strängen bestehend, breitet sich über die ganze Wirbelrinne aus, an einzelnen Stellen bis hart an die Bogenenden reichend. Erhebt man es, so sieht man von seiner centralen Seite die vorderen Nervenwurzeln abgehen und in die Dura treten, auf der man hin und wieder spinnewebendünne Fetzen der Arachnoidea findet. Die Dura bildet aber keinen Sack um das Rückenmark, sondern folgt den Wänden des Wirbelkanals und, da die Bogenenden sich etwas nach vorn wenden, liegt sie hier als stark verdünnte Haut dem Periost an, bis sie endlich lateralwärts von den Bogenenden mit dem Unterhautbindegewebe zu verschmelzen scheint. Die Arachnoidea, von der man deutliche Spuren wieder erst lateralwärts von den Bogenenden findet, bildet hier ein lockeres weitmaschiges Gewebe, das sich einerseits an die Dura ansetzt, andererseits aber an den Ursprung der den Defect bedeckenden Membran, und den Winkel zwischen beiden ausfüllt. In der Kreuzbeingegend sendet die Dura auch Fasern zur fascia lumbosacralis, die in dem Masse als der Defect nach unten zu schmäler wird, näher an denselben herantritt und an

den Kreuzbeinwirbeln, den Wirbelbögen anliegend, über diejenigen die geschlossen sind in einem Bogen zur anderen Seite hinübergeht, in dem sie dabei überall einen scharfen Rand aufweist, wie man es an der fovea ovalis der fascia lata cruris beobachtet. Nach unten zu tritt die Dura auch seitwärts mit dem Engerwerden der Knochenrinne näher an das Rückenmark, das in einzelnen starken Strängen bis zum Ende der Wirbelsäule reicht. Die Membran über dem Defect zeigt auf Flächenbildern an ihren durchsichtigen Partien eine glashelle, fein granulirte Beschaffenheit. Durch Picrocarmin nahm dieselbe eine deutlich gelbe Färbung an. Nur an einem Präparat finde ich platte, polygonale Zellen mit einem grossen Kern. An den dickeren Partien der Membran gewahrt man eine streifige Anordnung der Elemente. Diese Streifung, die an einzelnen Stellen besonders stark ausgeprägt ist, rührt von Nerven her, deren Querdurchschnitt sich auch am Rande des Objectes präsentirt. An anderen Stellen findet man ausserdem Drüsen von Fettsäurekrystallen. Auf dem Querschnitt zeigte die Membran einen unregelmässig geschichteten Bau, am ehesten noch demjenigen der obersten Epidermislage vergleichbar; an dickeren Partien dagegen fanden sich die querdurchschnittenen Nervenfasern.

An den Seiten des Defectes, wo die Membran ein helldurchscheinendes Aussehen hat, sieht man auf dem Querschnitt, dass sie nicht mehr einfach ist, denn ausser der fein granulirten Schicht wie oben, die man hier in die Epidermis der Haut übergehen sieht, erblickt man noch eine zweite, die am Rande noch den ausgeprägten Charakter der Malpighischen Schleimschicht zeigt und an ihrem oberen Rande nach Art eines Epithels geordnete Cylinderzellen aufweist, dann aber medianwärts immer dünner werdend, ihre rothe Färbung mit einer gelben

vertauscht und schliesslich von der Fläche gesehen, gleichfalls fein granulirt erscheint. Das Corium verjüngt sich sehr bald zum Defect hin und schwindet in der durchscheinenden Region vollständig. Die Dura, die in der Mitte der Wirbelrinne ziemlich dick ist, zeigt eine zweischichtige Anordnung auf dem Querschnitt gesehen, ähnlich der Abbildung wie sie *Michel* von der Dura mater cerebralis giebt [4]). Auch hier finden sich die Fasern zu kräftigen Bündeln vereinigt, die an vielen Stellen auseinanderweichend spaltförmige Räume zwischen sich lassen. Die andere Schicht, aus vertical zu diesen vorlaufenden Bündeln bestehend, erscheint körnig. Beide sind so ziemlich von gleicher Mächtigkeit Ein Epithel habe ich auf der Dura nicht erblicken können, da ich an meinen alten Spirituspräparaten nicht diejenigen Methoden zur Darstellung derselben anwenden konnte die *Paschkewicz* [5]) empfiehlt. Lateralwärts, schon über den Wirbelbogenenden, verdünnt sich die Dura bedeutend und namentlich schwanden die quergestellten Bündel, so dass nur eine dünne Schicht der in der frontalen Ebene gelagerten übrig blieb, die sich aber auch-lateralwärts von den Bogenenden verdünnte und schliesslich in das Unterhautbindegewebe überzugehen schien. Es hat somit den Anschein, als wenn die Rückenmarkshäute nur von vorn das Rückenmark bedecken, dann überschreiten sie, indem sie nachweisbar lateralwärts über die Grenze des Rückenmarkes hinübergehen, immer dünner werdend die Bogenenden der Wirbel und verschmelzen zum Theil mit dem

4) Zur näheren Kenntniss der Blut- und Lymphbahnen der Dura mater cerebralis Arb. aus d. physikal. Anstalt zu Leipz. 1872. Taf. 3, fig. 3.

5) Zur Histologie der harten Hirnhaut. St. Petersburg, med. Zeitschrift 1871, pag. 384

Unterhautbindegewebe, und dieses kommt wol hauptsächlich auf Rechnung des Bindegewebes der Pia, schlagen sie sich im Winkel nach hinten herum und treten an die Coriumschicht der deckenden Membran, wo sie aber nur eine kurze Strecke, etwa bis an die Bogenenden zu treffen sind um dann zu verschwinden. Auch die Elemente der Haut schwinden, wie oben gesagt, jemehr man medianwärts geht, so dass zuerst das Corium sich immer mehr verjüngt, dann der Papillarkörper und nur noch eine dünne Membran, deren Zusammenhang mit der Epidermisschicht nachweisbar ist, übrig bleibt, die dem Rückenmark unmittelbar anliegt.

VI. Spina bifida totalis. Hemicephalie. Klumpfuss beiderseits. Präparat aus der Sammlung der Dorpater gynäkologischen Klinik. Katalog Nr. 11, p. 8.

Weibliches Kind. Körperlänge 40 Cm. Der Kopf zwischen den Schultern sitzend. Pes varo-equinus beiderseits. Die Hinterhauptsschuppe fehlt, statt ihrer ein aus dem Schädel heraushängender Sack, der über den Nacken herabhängt und an seiner Basis etwas eingeschnürt ist. Er enthält weiche Gehirnmasse. Das Stirnbein und die Scheitelbeine wie comprimirt, so dass das erstere statt nach oben gerichtet zu sein, von den Orbitalrändern an nach hinten geht. Die partes condyloides des os occipit. gehen nach beiden Seiten stark auseinander. Die Halswirbel comprimirt, alle zusammen 1 Cm. hoch. Die Halswirbelsäule etwas skoliotisch. Die Bogentheile der Halswirbel rechts nach aussen umgelegt, links gar nicht durchfühlbar. Die Bogen aller übrigen Wirbel gehen gerade nach aussen von den Wirbelkörpern ab, so dass sie oben eine flache Rinne von 3½ Cm. Breite bilden, während unten dieselbe immer flacher wird. Ausgekleidet

wird diese Furche durch eine fibröse Membran, die vom Rande des foram. occipit. magnum ausgehend, bis über die Enden der Wirbelbogenrudimente hinreicht, dabei dünner wird und ohne scharfe Grenze in das Unterhautbindegewebe übergeht. Auf ihr liegt eine zweite Membran, die aber an vielen Stellen abgerissen zu sein scheint; sie ist äusserst dünn und zeigt unter dem Microskop einen lockeren faserigen Bau mit vielen Kernen und einer Menge von Blutgefässen. Ihr aufliegend, in der Mitte der Rinne, findet sich das Rückenmark. Es ist flach (1 Cm. breit) verhältnissmässig sehr dünn und durch eine tiefe Furche an seiner hinteren Fläche in zwei Stränge getheilt. Im mittleren Brusttheil der Wirbelrinne fehlt es vollständig, doch sieht man an den gezackten Rändern der vorhandenen Partien, dass es abgerissen sein muss. In der Lendengegend ist es wieder vorhanden, statt der Furche in der Mitte zeigt es jedoch eine leichte Rinne. Cylinderepithel liess sich aber in derselben nicht nachweisen. An den Stellen, wo das Rückenmark fehlt, sieht man auf der unter ihm liegenden Membran eine dünne linienförmige Erhebung (Septum anterius). Die Nervenwurzeln gehen, wo das Rückenmark vorhanden, von seiner Vorderfläche ab, durchbrechen die Dura und verlaufen dann, Ganglien bildend, zu ihren Intervertebrallöchern. Aber auch wo das Rückenmark fehlt, findet man doch die Nervenwurzeln unter der Dura.

Die äussere Haut weist über den gespaltenen Wirbeln gleichfalls einen Defect auf, der etwa einen Cm. lateralwärts von den Enden der Wirbelbögen beginnt, nach unten aber bis an die untersten Kreuzbeinwirbel reicht. Der Rand des Defectes ist mit langem, dunkelblondem Haar besetzt und geht gleichfalls, wie beim vorerwähnten Präparat, in eine Membran über, die als Fortsetzung der

Epidermis angesehen werden muss, über den Wirbelbogenenden aber schwindet. Die Rückenmusculatur bot bei beiden letzterwähnten Präparaten vieles Gemeinschaftliche. Die mangelhafte Bildung betraf fast alle diejenigen Muskeln, welche ihren Ansatzpunkt an den Dornfortsätzen haben. An dem einen Präparat fehlte der Cucullaris vollständig. Die Mm. spinales, semispinales dorsi, multifidus etc. in dem engen Raume zwischen den Wirbelbogen und den Rippen scheinbar vorhanden, aber nicht darstellbar.

Schliesslich muss ich noch eines Präparates Erwähnung thun, das gleichfalls unter der Sammlung der Dorpater gynäkologischen Klinik befindlich, (Katal. U. p. 38) mir aber behufs einer genaueren Untersuchung nicht zur Verfügung stand. Die Verhältnisse an den Wirbeln waren dieselben wie die oben beschriebenen. Die Haut ging aber am Defectrande in eine ziemlich starke Membran über, von deren Vorderfläche die Nervenwurzeln entsprangen, so dass ein Rückenmark zu fehlen schien und man in ihr wie in Fall V, vielleicht das mangelhaft entwickelte Rückenmark vermuthen muss.

Die Bezeichnung Spina bifida für die uns hier beschäftigende Missbildung stammt nach *Ranke*[6]) von *Tulpius* her, der in seinem, im Jahre 1841 zu Amsterdam erschienenen Werke Observationum medicarum libri quattuor im 29. und 30. Kapitel dieselbe bespricht und abbildet. Doch ist der Name kein glücklich gewählter, weil er nicht umfassend genug erscheint, denn während die Wirbelsäule bei Spina bifida nicht immer gespalten zu sein braucht, wie in den Fällen wo der Sack der Geschwulst zwischen den Bogentheilen zweier benachbarten Wirbel hervortritt, wied für die Spina bifida kat' exochen, wo die ganze Wirbelsäule von oben bis unten gespalten ist, die Bezeichnung Rhachischisis mit Vorliebe gebraucht. Analog der Bezeichnung ähnlicher Zustände am Schädel sind daher die Benennungen Meningocele und Hydromenigocele spinalis, Myelocele und Hydromyelus vorgeschlagen worden, statt der letzten bedient man sich auch häufig der unpräcisen Bezeichnung Hydrorrhachis interna.

Die Spina bifida ist eine nicht selten vorkommende Missbildung, nächst dem Klumpfuss, vielleicht sogar die häufigste, so dass auf 1000 Kinder etwa eins mit Spina bifida behaftet, zu rechnen ist. Die letzte grössere statistische Zusammenstellung ist noch immer die von *Chaussier*,

---

6) Zur Aeteologie der Spina bifida lumbalis und lumbosacralis. Vortrag, gehalten in der Section für Kinderheilkunde auf der Naturforscherversammlung in München, pag. 124.

wonach auf 22,293 Neugeborne in der Maternité zu Paris, 132 Missbildungen und darunter 22 Fälle von Spina bifida kommen sollen. Meist werden die Kinder lebend und vollkommen reif geboren, mit Ausnahme derjenigen natürlich, wo die Spina bifida die höchsten Grade erreicht und dann fast immer mit Anencephalie complicirt ist. Ein Geburtshinderniss bildet der Sack der Spina bifida für gewöhnlich nicht, weil er bei der Geburt meist klein ist und erst später grössere Dimensionen annimmt. Ist er aber grösser, so kann er wol die Geburt erschweren. Nach *Hohl*[7]) wurde unter 40 Fällen 22 Mal die Geburt durch die Naturkräfte bewirkt, wobei 6 Geburten als schwer bezeichnet wurden. Bei 3 erfolgte sie erst nach Zerreissung der Wassersäcke. In den 18 Fällen, wo Kunsthilfe nöthig geworden war, wurde 1 Mal die Zange angelegt, 2 mal die Wendung und Extraction, 4 Mal die Punction gemacht, 1 Mal der Sack mit den Fingern zerrissen, 1 Mal mit der Hand zusammengedrückt bis er platzte, 5 Mal das Kind extrahirt, wobei in einem Falle die Fxtraction erst nach dem Tode des Kindes möglich wurde und dabei die Häute zerrissen. In 4 Fällen mussten verschiedene Operationen hintereinander gemacht werden, so zwar dass in einem Falle die Zange, das Perforatorium, der scharfe Haken in Gebrauch kamen und dennoch die Extraction erschwert war, in einem anderen die Wendung nicht gelang, weil die Geschwulst hinderte, die nun entfernt wurde.

Ein grosser Theil der mit Spina bifida behafteten Kinder geht schon in den ersten Lebenstagen marastisch zu Grunde. Ein anderer erliegt den Complicationen, oder

7) Die Geburten missgestalteter Kinder. Halle 1854.

stirbt an Meningitis nach Ruptur des Sackes, da die die Geschwulst bedeckende Haut bei der ausgesetzten Lage des Tumor leicht geschwürig, oder bei schnellem Wachsthum desselben äusserst dünn und zart wird.

Von 90 mit Spina bifida behafteten nicht operirten Kindern starben:

in der 1. Woche	28
„ „ 2. „	5
„ „ 3. und 4. Woche	1
nach Ablauf eines Monats	5
„ „ „ halben Jahres	5
Ueber ein Jahr alt wurden	3
Aelter als 5 Jahre wurden	20
Das Alter war nicht angegeben bei	23

Fälle, wo die Patienten ein höheres Alter erreichten, sind nicht so ganz selten [8]), doch war dann die Geschwulst wahrscheinlich nur eine reine Meningocele spinalis, bestand also nur aus den Rückenmarkshüllen ohne Betheiligung des Rückenmarkes selbst, wie die Section des Falles von *Tatum* zeigte.

Die Beobachtung, dass mehrere Kinder derselben Mutter mit Spina bifida behaftet gewesen waren, ist im Ganzen selten gemacht worden, so fand *Spengler* [9]) zwei Kinder derselben Eltern mit Spina bifida. *Ogle* [10]) sah von 2 Geschwistern bei dem einen Kinde eine Spina bifida, bei dem anderen einen Hydrocephalus. Bei Zwillingen fand *Camper* [11]) Spina bifida; das eine Kind starb bald nach

---

8) Beobachtungen von *Prescot Hewett* (Fall 119 des Verzeichnisses), *Neviné* (156), *Walton* (231). *Tatum* (221), *Hilton* (111), *Hutchinson* (119). *Broca* (42—44), *Günther* (105), *Krieger* (124), *Delacour* (67), *Gherini* (94 u. 95), *Gavin* (90), *Rooje* (198), *Billroth* (28), *Desprès* (68, 69) u bei *Virchow* (Krankh. Geschw. IX. Vorles.).

9) Deutsche Klinik 1851, p. 144, auch b. Günther l. c. p. 54.

10) *Behrend*'s und *Hildebrandt*'s Journ. f. Kinderkrankheiten, Bd. 37 p. 270.

11) bei *Günther*, p. 53.

der Geburt an Convulsionen, das andere aber gedieh vortrefflich und erreichte ein höheres Alter. Ebenso berichtet auch *Hohl*[12]) von Zwillingen mit Spina bifida. Immerhin sind diese Fälle so vereinzelt, dass sie sich behufs Feststellung einer gewissen Disposition seitens der Mutter kaum verwerthen lassen.

In einigen Fällen soll Hydramnion während der Schwangerschaft bestanden haben, *Simpson*[13]) und *Howitz*[14]). Doch legt *Simpson* demselben durchaus keine aetiologische Bedeutung bei, sondern hält umgekehrt die Flüssigkeit in der Amnionhöhle für das Product einer Transsudation der krankhaften Flüssigkeitsansammlung in dem Sacke der Spina bifida.

Mit Ausnahme des Klumpfusses, der bei allen Graden der Spina bifida auftreten kann, scheinen andere Missbildungen nur die höheren Grade der Wirbelspalte zu begleiten, die häufigsten dieser Verbildungen sind Anencephalie und Hemicephalie, Encephalocele, Spaltungen des weichen Gaumens, Transpositio viscerum u. s. w.

Die Hydromeningocele spinalis und die Myelocele treten in der Form von Geschwülsten an der Wirbelsäule auf und zwar meist genau in der Mittellinie den Dornfortsätzen entsprechend; höchst selten erscheinen sie an der Hals- und Brustgegend seitlich von der Mittellinie, wie in einem Falle von *Newbigging* (155); haben sie aber ihren Sitz an den unteren Regionen der Wirbelsäule, so kommt dieses öfters vor, namentlich wenn sie mit Neo-

---

12) l. c. p. 161,

13) Monatsschrift für Geburtskunde von *Credé* und *Martin*, Bd. 27, p. 228.

14) Journ. f. Kinderkr., Bd. 40, p. 386 u. ff.

plasmen der Sacralgegend combinirt sind, wobei sie dann häufig über die eine Hinterbacke herabhängen.

Am häufigsten treffen wir sie über den letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbeln, seltener erscheinen sie über den letzteren allein und den Brustwirbeln, noch seltener über den Halswirbeln und dann häufig mit Anencephalie oder Exencephalie verbunden.

Unter den 245 aus der Literatur mir zugänglichen Fällen hatte die Geschwulst bei Sqina bifida ihren Sitz:

Ueber dem Kreuzbein	53	Mal
In der Gegend der Lenden u. Kreuzbeinwirbel	127	„
In der Gegend der Brust und Lendenwirbel . .	9	„
Ueber den Brustwirbeln allein	6	„
Ueber den Brust- und Halswirbeln	3	„
Ueber den Halswirbeln	12	„
Ohne Angabe des Sitzes	35	„

Die Gestalt der Geschwulst ist rund oder oval bis länglich, je nach der Zahl der defecten Wirbelbögen.

Bald ist die Geschwulst gestielt, bald mit breiter Basis aufsitzend. Die Grösse schwankt zwischen der einer Nuss bis zu der eines Kindskopfes. Meist von glatter, gleichmässiger Oberfläche, findet man sie doch in einigen Fällen wie gelappt, *Smith* (216), oder aus mehreren Cysten bestehend, *Chaumont* (53), *Paget* (170). Auf der Höhe der Geschwulst aber findet man häufig eine nabelförmige Einziehung, die nach *Virchow* [15]) der Stelle entspricht, wo an der Innenseite des Sackes das Rückenmark oder der Conus terminalis adhärirt.

Die Haut über der Geschwulst ist meist von normaler Beschaffenheit, bisweilen aber livide verfärbt und stark vascularisirt. In anderen Fällen ist sie entzündet

15) l. c.

und excoriirt oder scheint bisweilen auch ganz zu fehlen, so dass die äussere Umhüllung des Sackes als die frei zu Tage tretenden Rückenmarkshäute gedeutet wurde. Die Wand des Sackes kann dann so dünn sein, dass sie ein durchscheinendes Aussehen erhält.

Bei der Palpation erweisst sich die Geschwulst elastisch, weich, fluctuirend. Bei stärkerem Druck verringert sie sich bisweilen, wobei dann oft die Fontanellen sich stärker füllen und Zeichen von Gehirndruck auftreten, oder aber das Kind äussert nur Schmerz und verfällt wol auch in Krämpfe. Lässt man mit dem Drucke nach, so nimmt die Geschwulst bald ihre frühere Grösse an und die bedrohlichen Erscheinungen verschwinden. Nur selten lässt sich an ihr ein rhytmisches, den Athembewegungen isochrones An- und Abschwellen wahrnehmen, dagegen soll bisweilen der Umfang der Geschwulst wechseln, je nachdem ob man das Kopfende des Körpers senkt oder die Füsse.

Langenbeck (133) sah in einem Falle, wo das Kreuzbein gabelförmig gespalten war, Pulsation des hühnereigrossen Sackes in der Sacralgegend.

Nicht immer jedoch finden wir bei Spina bifida eine Geschwulst. Namentlich in den Fällen, wo die Wirbelspalte alle Wirbel betrifft und wenn Anencephalie oder Exencephalie vorhanden, ragt der Sack kaum über das Niveau des Rückens hinüber und enthält nur wenig Flüssigkeit. Bei Spaltungen nur einiger Wirbel hat man aber auch die Kinder ohne einen Tumor über dem Defect in den Knochen geboren werden sehen, und erst allmählich begann auch dieser sich zu entwickeln.

Bei einem neugeborenen Kinde fand sich auf der Mittellinie des Kreuzbeines eine senkrechte Spalte von Eiform. Die Ränder derselben sind kantig, der Grund ist

röthlich und nach oben mit einer feinen durchsichtigen Haut bedeckt, die sich in die Haut am Umfange der Spalte fortsetzt. Diese Membran bedeckt nur den oberen Theil der Spina bifida, nach unten endet sie mit einem freien Rande, unter dem einige Tropfen einer serösen Flüssigkeit hervortreten, wenn man ihn mit einer Stecknadel erhebt. Der nicht von der Membran bedeckte Theil erscheint röthlich, fleischig. Die Membran hebt und senkt sich mit den Athembewegungen. Lähmungserscheinungen sind nicht vorhanden. Am Schädel die Fontanellen sehr weit, die Nähte nicht verknöchert. Das Kind magerte immer mehr ab und starb endlich an Marasmus. Die Section ergab ein Rückenmark, das nach unten mit einer Art Zapfen endete, indem die Nerven der Canda equina vollständig fehlten. Der Centralkanal war erweitert und setzte sich nach oben in den vierten Ventrikel fort, nach unten aber theilte er sich, so dass der eine Zweig des Kanals in der Achse des Rückenmarkes sich fortsetzte, der andere aber blind endete und an dieser Stelle eine Fleischwarze (?) bildete, die in der Spalte zu sehen war. Das kleine Gehirn war deutlich atrophisch, das grosse Gehirn gut entwickelt. Journal f. Kinderkrankh. v. *Behrend* und *Hildebrand* 1863 Bd. 41 pag. 418 mitgetheilt von *Beraud.*

Ist die Geschwulst nicht zu prall gespannt, so gelingt es den Defect in der Wirbelsäule zu ertasten und nach der Breite desselben hat *Fleischmann* [16]) drei Grade der Missbildung unterschieden: Beim ersten sind die Bogentheile der Wirbel zwar vorhanden, aber sie berühren sich nicht, beim zweiten ist von den Seitentheilen der Wirbel nur noch ein wenig vorhanden, im dritten fehlt jede Spur der Bögen. Einen praktischen Nutzen bringt aber diese Eintheilung nicht, weil sich am Patienten nicht feststellen lässt, wie weit der Defect in den Wirbelbögen reicht und weil die beiden ersten Grade gewöhnlich bei demselben Kranken zu gleicher Zeit gefunden werden. Der

---

16) De vitiis congenitis circa thorac. et abdom. Erlang.

dritte Grad aber, wo der Wirbel nur aus dem Körper bestehen soll, scheint überhaupt nicht vorzukommen. Nach *Fleischmann* soll der zweite Grad am häufigsten angetroffen werden, untersucht man aber an Knochenpräparaten die Bögen, so zeigt es sich, dass wir es auch in solchen Fällen, wo der Defect in der Wirbelsäule sehr breit ist, mit ganz gut entwickelten Bögen zu thun haben, denn misst man ihre Länge von der Wurzel bis zur Spitze, so steht sie derjenigen normaler Wirbelbögen nur wenig nach, aber statt gegeneinander gekrümmt zu sein, haben sich die Bögen lateralwärts umgelegt und überragen oft die Querfortsätze um ein Bedeutendes, indem sie ihnen dicht anliegen. Betrifft der Defect mehrere Wirbel, so zeigt es sich, dass die obersten den ersten Grad *Fleischmann*'s aufweisen, die nächst unteren aber klaffen immer mehr. An den stärker gekrümmten oberen Bögen ist fast immer eine Andeutung der Dornfortsätze in der kolbigen Anschwellung der Bogenenden gegeben, was bei den nächst tiefer gelegenen nicht immer sich findet; da diese Anschwellung an der lateralen Seite jedes Wirbelbogens sich findet, erhält er dadurch ein Aussehen, als wenn er nach aussen gedreht worden wäre. Der Defect in der Wirbelsäule erhält in Folge des verschiedenen Grades der Missbildung der einzelnen Bögen eine meist eiförmige Gestalt mit dem runden Ende nach unten gerichtet. Nicht immer jedoch vertheilt sich der Knochendefect gleichmässig auf beide Seiten, denn, wenn auch selten, findet man nur einen Bogen mangelhaft entwickelt, während der andere normal ist und einen proc. spinosus aufweist, so dass dadurch ein Loch in einem Wirbelbogen gebildet wird. (*Meckel* [17].)

---

17) Handbuch der patholog. Anatomie. Halle 1812—1818 I. 371 u. ff.

Noch seltener betrifft der Defect eine Seite mehrerer Wirbel, wie in einem Falle von *Hewett* (175) wo bei einem 8-monatlichen Kinde mit Hydrocephalus die rechte Seite der mittleren Lumbalwirbel fehlte, die Dornfortsätze aber vorhanden waren.

Die Angabe, dass auch die Wirbelkörper gespalten sein können (Spina bifida anterior), findet sich schon bei älteren Autoren *Meckel* [18]) *Ammon* [19]). In der neueren Literatur habe ich aber nur einige diesbezügliche Fälle gefunden

I. Anencephalie mit Spina bifida anterior. Der Hautsack, der allmählich schmäler werdend von der Stirn bis zum Steissbein sich erstreckte, zeigte sich angefüllt mit einem lockeren Gewebe, innerhalb dessen umschlossen von einer Ausstülpung des Bauchfelles ein Convolut von Dünndarmschlingen sich vorfand, welches durch das foram. oesophagi in den Pleurasack und von da durch einen Defect der Wirbelsäule in den Sack der Rückgradsspalte gelangt war. Rücken und Halswirbel schienen sämmtlich zu fehlen; an ihrer Stelle ein Loch $^{1}/_{4}''$ hoch und $^{3}/_{4}''$ breit, welches nach oben durch den Körper des os occipitis, seitlich aber durch die Bogentheile der Hals- und Rückenwirbel begrenzt war. Die letzteren waren durch Verschmelzung jederseits zu einem einzigen prismatischen Stücke verbunden. Wahrscheinlich enthielten diese die Körper der Wirbel mit, so zwar, dass das rechte Prisma sämmtliche rechte Hälften, das linke, sämmtliche linke Hälften der Hals- und Brustwirbel in sich aufnahm, denn die Körper der Lendenwirbel, sieben an der Zahl, zeigten in ihrer Mitte eigenthümliche rundliche oder längliche Löcher, welche je weiter nach oben, um so grösser wurden. *Rindfleisch* in *Virchow's* Archiv, Bd. 19, p. 546.

II. Angeborene Spaltung der Körper aller Rückenwirbel. Die nicht gespaltenen Hals- und Lendenwirbel sind in der Achsenrichtung gegen einander gerückt und haben

---

18) l. c. p. 359.

19) Die angeborenen chirurgischen Krankheiten d. Menschen. Berl. 1842. Taf. XII, Fig. 10 u. 11.

keilförmig wirkend den nachgiebigen Rückentheil dergestalt auseinandergedrängt, dass die rechte Hälfte desselben nach rechts, die linke nach links skoliotisch hervortritt. Ebenso haben auch die Wirbelbögen an der Dislokation Theil genommen. Die aus ihrer Lage gerückten Wirbelhälften haben eine sehr ungleichmässige Entwickelung erfahren: die meisten sind unter normaler Grösse, einige nur noch als kleine Knochenkerne bemerkbar; wo sich grössere Stücke finden, da sind dieselben aus der Verschmelzung mehrerer hervorgegangen, wie man zum Theil noch an Trennungsfurchen deutlich erkennen kann. *Rindfleisch*, *Virch.* Arch., Bd. 27 p. 137.

Im Journal für Kinderkrankheiten von *Behrend* findet sich ein Fall von *Victor* erwähnt, wo gleichfalls die Wirbelkörper gespalten waren. Bd. 4, p. 462.

Naltorp[20]) suchte das Vorkommen einer Spina bifida anterior aus einer ursprünglichen Anlage der Wirbelkörper aus zwei Stücken zu erklären, weil er am Wirbelkörper zuweilen eine schmale Furche am oberen und unteren Rande beobachtete. Nach *Rombaud* und *Renault*[21]) entwickelt sich der Ossificationspunkt im Körper aus zwei getrennten Stücken. Doch wenn man im Auge behält, dass die Ossification verhältnissmässig spät auftritt, so wird man auch aus einer doppelten Anlage der Verknöcherungspunkte eine so tief greifende Missbildung zu erklären nicht geneigt sein. *Rosenberg*[22]) dagegen hat bei den letzten Steissbeinwirbeln ein bilaterales Auftreten der ersten Knorpelanlage beobachtet und vermuthet, dass auch bei den weiter proximal gelegenen Wirbeln etwas ähnliches sich finde, weil auch diese theils an discreten seitlich von der Chorda gelegenen Stellen, den Beginn der

---

20) De spina bifida. Diss. inaug. Berol. 1838.

21) Bei *Kölliker*, p. 406.

22) Ueber die Entwickel. der Wirbelsäule. Separat-Abdruck aus Gegenbaues Morph. Jahrbuch, Bd. I, p. 51.

Knorpelbildung zeigen, theils an den Stellen, die dem Uebergange der sogenannten Bögen in den Körper entsprechen, ein älteres Knorpelgewebe wahrnehmen lassen.

Dareste[23]) endlich hat einige Mal Anencephalie mit Spaltung der Körper der Hals- und Brustwirbel an Hühnerembryonen gesehen. Seine Experimente haben ihm gezeigt, dass bei ganz jungen Embryonen aus noch unbekannten Gründen, bisweilen ein Riss längs der Rückenfurche, als des dünnsten Theiles der Embryonalanlage, entstand. Betrifft der Riss nicht die ganze Länge der Rückenfurche, so kann die Entwickelung weiter gehen und es so zur Bildung einer Spina bifida anterior kommen.

Endlich gibt es auch Fälle, wo der Sack bei intacten Wirbeln hervortritt, entweder zwischen den Bogentheilen[24]) oder durch das foramen sacrale posterius, was sehr leicht verständlich wird, wenn man die Gestalt der Wirbelbögen und der Intervertebrallöcher berücksichtigt. Da die Dornfortsätze beim Neugeborenen noch fehlen und die Bögen auch noch nicht ihre vollständige Ausbildung erreicht haben, wenn sie auch verknöchert sind, so findet man die Abstände zwischen den Bögen zweier auf einander folgenden Wirbel sehr weit und nur durch das ligament. intercrurale geschlossen. Namentlich fällt dieses am Halstheile und den unteren Partien der Wirbelsäule auf, während am Dorsaltheile die Bögen einander schon recht nahe treten. Am Kreuzbein sind die Wirbel auch nicht unter einander verwachsen und die Abstände zwischen ihren Bögen bilden grosse quergestellte eliptische Spalten. Wenn

---

23) l. c. p. 259.

24) Im 42. Bd. des Journ. f. Kinderkr. v. *Behrend* findet sich ein Fall beschrieben, wo der apfelgrosse Tumor zwischen dem 6 u. 7 Halswirbel austrat.

aber trotzdem die Meningocele spinalis ohne gleichzeitige Spina bifida im Ganzen selten getroffen und beschrieben worden ist, so mag es darin liegen, dass der Sack sich frühzeitig abschnüren kann. Macht doch schon *Virchow*[25]) darauf aufmerksam, dass die so häufig am Kreuzbein sich findenden cystenartigen Erweiterungen als kleine, abgeschnürte Hydrorrhachissäcke aufzufassen seien. Aber auch das freilich nicht so häufig auftretende Hygroma colli congenitum scheint sich auf eine Hydromeningocele cervicalis zurückführen zu lassen[26]).

Von noch grösserem Interesse ist die unterste Gegend des Kreuzbeines, denn da der Wirbelkanal unten keinen knöchernen Verschluss hat, so muss dieser Theil den Ausgangspunkt für eine Form von Wassersäcken abgeben, die in differential-diagnostischer Beziehung oft Schwierigkeiten machen kann. Der Abschluss der Wirbelsäule nach unten wird durch zwei Bänder zu Stande gebracht: das ligam. sacrococcygeum postic. prof. und superficiale. *Henle*[27]). Das erste ist eine Fortsetzung des lig. commune vertebr. postic. und erscheint an der Synchondrose des letzten Kreuzbein- und ersten Steissbeinwirbels in Form eines platten oder aus einzelnen verticalen Bündeln zusammengesetzten Bandes, das aus dem unteren Ende der Dura Fasern erhält, die die letztere am Herabsteigen hindern. Den eigentlichen Verschluss aber bildet das Lig. sacrococcyg. postic. superf., eine starke, fibröse Haut, welche vom unteren Rande des Bogens des letzten Kreuzbeinwirbels und von den vereinigten Hörnern des

---

25) l. c.

26) Vergl. Trendelenburg in *Langenbeck*'s Archiv f. Chirurg. Bd. XIII p. 404.

27) Handbuch der Bänderlehre, 2. Aufl. p. 41.

Kreuz- und Steissbeines entspringend, mit dem ligam. sacrococcygeum prof. am 1 und 2 Steissbeinwirbel verschmilzt und dann längs desselben verlaufend in das Periost des 2--3 Steissbeinwirbels übergeht. Bisweilen aber geht dieses Ligament nach unten in zwei Zipfel auseinander, einen schmalen dreieckigen Spalt mit nach unten gekehrter Basis zwischen sich lassend, der nur durch lockeres Bindegewebe, welches den Endtheil des Wirbelkanales ausfüllt, geschlossen wird. Abgesehen aber von dieser nur bisweilen auftretenden Oeffnung, findet sich regelmässig an jeder Seite des Bandes ein schmaler Spalt zum Durchtritt der letzten Spinalnerven.

Diese präformirten Oeffnungen in den straffen, festen Bändern scheinen in manchen Fällen den Durchtritt des Sackes der Dura mater zu ermöglichen[28]). Die Geschwulst tritt dann durch Verdrängung der Afteröffnung nach vorn im Perinaeum auf, wo sie im Wesentlichen dieselben Eigenschaften wie die Hydromeningocele anderer Regionen der Wirbelsäule zeigt. Beim Aufschneiden findet man oft auch hier nur Flüssigkeit im Sack, in anderen Fällen ragt auch noch das Rückenmark mit seinem Endfaden in die Höhle hinein (*Braune*[29]), oder es fanden sich auch einige Nerven in der Sackwand. Weit häufiger aber findet man diese Form combinirt mit cystoiden Bildungen, deren Abstammung von dem Sack der Dura mater sich oft nachweisen liess (*Braune*[30]) und von ihnen bis zu den cystischen Geschwülsten, die in dieser Gegend zu den häufigsten

---

28) Vergl. den Fall bei *Holmes*: the surgical treatment of the diseases of Infancy and Childhood. Lond. 1868, p. 92.

29) Die Doppelbildungen und angeb. Geschwülste der Kreuzbeingegend. Leipz. 1862 p. 41, Nr. 1.

30) l. c. pag. 43 Nr. 3, pag. 45 Nr. 5, pag. 46 Nr. 7, pag. 53 Nr. 19, pag. 72—74.

Neubildungen gerechnet werden müssen (*Lotzbeck*[31]), *Braune*, *Schreiber*[32]) ist nur ein Schritt.

Der Sack der Geschwulst bei Spina bifida wird meist aus den allgemeinen Körperbedeckungen und den Rückenmarkshüllen gebildet, doch sind diese Theile gewöhnlich derartig mit einander verbacken, dass sie sich nicht von einander trennen lassen, und nur in den seltensten Fällen bietet die Haut über dem Sack ein normales Aussehen dar. In Folge der exponirten Lage des Tumor ulcerirt die Haut leicht über ihm, und bei schnellem Wachsthum der Geschwulst wird sie so verdünnt, dass sie durchscheinend wird, dabei erscheint sie in den einen Fällen röthlich, in anderen bläulich mit grossen Venen. Zuweilen ist die Haut auch verdickt, derb, oder narbig, was auf entzündliche Vorgänge während des intrauterinen Lebens hinweist, obgleich wirkliche Verwachsungen der Haut mit dem Amnion (*Simonart*'sche Bänder) ausser in den von *Hohl* erwähnten Fällen, kaum beobachtet worden sind.

Unter 245 Fällen fand sich die Haut über dem Tumor 58 Mal als verdünnt und durchscheinend angegeben, 7 Mal soll sie leicht excoriirt gewesen sein, 38 Mal theils ulcerirt, theils brandig. Narben auf dem Sack werden 5 Mal erwähnt. Dick und derb war die Haut über dem Tumor in 4 Fällen.

Am Rückenmark selbst fällt bei Spina bifida der unteren Wirbel seine bedeutende Länge auf. Bei Erwachsenen endet nach den Untersuchungen von *Fehst*[33])

---

31) Die angeb. Geschwülste der hinteren Kreuzbeingegend. München 1858.

32) Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. XI p. 331.

33) Ueber das Verhältniss der Länge des Rückenmarkes zur Länge der Wirbelsäule. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1874. Ref. im Centralblatt f. Chirurgie, 1874. p. 283.

der Conus medullaris bei Männern durchschnittlich in der Mitte oder am oberen Rande des ersten Lendenwirbels, bei Weibern dagegen etwa in der Höhe des zweiten, so dass bei Männern das Verhältniss der Länge des Rückenmarkes zur Länge der Wirbelsäule und zur Körperlänge sich wie 1 : 1,62 : 3,76, bei Weibern wie 1 : 1,56 : 3,58 gestaltet. Nur um ein weniges tiefer reichte das Rückenmark bei Leichen von Kindern im Alter von 1—3 Monaten, nämlich bis zum unteren Rande des 2 Lendenwirbels. Beim 2monatlichen Foetus füllt das Rückenmark noch die ganze Wirbelhöhle aus und rückt erst allmälig scheinbar immer mehr hinauf, da das Wachsthum der Wirbelsäule ein schnelleres ist als dasjenige des Rückenmarkes. Trotzdem finden wir es oft im Sack bei Spina bifida der unteren Lenden- und der Kreuzbeingegend. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dass das Rückenmark innerhalb des Wirbeldefectes mit seinen Hüllen den äusseren Tegumenten adhärirt und beim Wachsthum der Wirbelsäule mit gedehnt wird. Dass hier in der That ein beständiger Zug auf das Rückenmark ausgeübt wird und dass es dabei, wo es aus dem Wirbelkanal in den Sack tritt, auf die oberen den Defect zunächst begrenzenden Wirbelbögen einen nicht unbedeutenden Druck ausüben muss, ersehen wir aus der oben beschriebenen Form des Defectes und der Lage des Rückenmarkes im Sacke. Wo nämlich das Rückenmark bei Spina bifida lumbalis und sacralis im Sack zu finden ist, da liegt es fast ausschliesslich der oberen Begrenzung des Knochendefectes hart an, während unten meist ein Zwischenraum zwischen Rückenmark und Knochenrand bleibt, der bei gefülltem Zustande des Sackes von der Rückenmarksflüssigkeit und den Nerven der Cauda equina eingenommen wird. War daher der Defect ursprünglich nur auf einen oder zwei Wirbelbögen beschränkt,

so wird er sich beim fortschreitenden Wachsthum der Wirbelsäule nur nach oben hin vergrössern können, weil nur auf die oberhalb des Defectes liegenden Wirbelbögen der Druck der mit dem Rückenmark in Folge der Adhäsion an die Sackwand gespannten Dura mater lastet. Da aber zu gleicher Zeit mit dem Wachsthum der Wirbelsäule in die Länge, die Consolidirung der Wirbelbögen von ihrer Basis zur Spitze hin fortschreitet, so wird jeder nächst höher gelegene Wirbel einen geringeren Defect aufweisen müssen als die nächst unteren.

Finden wir also bisweilen das Rückenmark noch an Stellen, wo es im normalen Zustande nicht angetroffen wird, so giebt es auch andererseits Fälle, wo es ganz oder zum Theil fehlen kann. Namentlich sind die Amyelie und Atelomyelie Begleiterscheinungen der Anencephalie mit Rachischisis, wo es aber bei letzteren auch gefunden wird, da erscheint es als breiter Strang, oder aus mehreren flachen in einander übergehenden Strängen bestehend. Eine ganze Reihe solcher Fälle finden wir bei *Otto*[34]), *Fleischmann*[35]) und *Ollivier*[36]) beschrieben. Auffallend erscheint dabei nur, dass die Nervenursprünge normal gewesen sein sollen, während sich vom Rückenmarke keine Spur zeigte. Da aber nach den neuesten Untersuchungen[37]) die Spinalwurzeln aus der Medullarplatte abstammen, so spricht das Dasein der Wurzeln dafür, dass das Rückenmark oder die Elemente desselben vorhanden gewesen sein müssen, und es bleiben nur zwei Möglichkeiten, dass nämlich das

---

34) Descriptio sexcent. monstror. *Vratislaw.* 1841.

35) Bildungshemmungen der Menschen und Thiere. Nürnberg 1833, p. 241—251.

36) De la moelle épinière et de ses maladies. Paris 1824, pag. 84—105.

37) *Kölliker* Entwickelungsgeschichte des Menschen. Leipz. 1879, p. 604 u. ff.

Rückenmark durch den Druck der Flüssigkeit vielleicht atrophisch geworden und geschwunden sei, oder aber, dass die Medullarplatte wol angelegt wurde, das Rückenmark sich aber nicht daraus entwickelt habe. Im ersten Fall müsste, wenn das Rückenmark auch atrophirt wäre, doch das wenn auch ausgeweitete Rohr der Dura zu finden sein, was mir jedoch nie gelingen wollte, denn von den beiden den Wirbelkörpern bei Rhachischisis aufliegenden Membranen (wie in Fall V) zeigte die untere den gewöhnlichen Bau der Dura, die obere dagegen, die sich bis in die normale Haut nach beiden Seiten hinfortsetzte, hatte einen epidermoidalen Charakter. Für die zweite Annahme spricht auch der Umstand, dass man an einzelnen Präparaten von Hemicephalie die Rautengrube des verlängerten Markes sich nach unten nicht schliessen sieht, sondern dass die Keulen der zarten Stränge auseinanderweichen und allmählich flacher werdend, in die oberflächliche Membran übergehen. Die Bildung des Rohres scheint also noch auf der Stufe stehen geblieben zu sein, die etwa der 36 Stunde der Bebrütung beim Hühnchen entspricht [38]).

Bei den gewöhnlichen Formen der Spina bifida ist das Rückenmark, wenn es nicht der Sackwand adhärirt, normal beschaffen, doch fand man es in einigen Fällen der Höhe der Geschwulst entsprechend, verdünnt. *Gru-*

---

38) Vergl. *Kölliker*, l. c. pag. 114. — Bei einem Präparate des hiesigen pathologischen Institutes (M. 131 1067) ist von dem Rückenmark nichts zu sehen, statt dessen verläuft längs der Mittellinie eine bandartige Verdickung der Membran, die nach unten breiter werdend sich abrundet, in der Art, wie die Anlage des Rückenmarkes beim Embryo zu sehen ist. Die mikroskopische Untersuchung dieses Objectes stand mir leider nicht frei.

ber [39]. Noch seltener trifft man die Angabe, dass es breit und flach gewesen sein soll, oder aus mehreren Strängen bestehend. *Campbell* (47). Dass der unterste Theil des Rückenmarkes mit der Cauda equina gefehlt habe, wird von *Cormack* (62), *Chaumont* (53), *Reicher* (186), *Hutchinson* (117) und *Rose* (199) berichtet.

Beim Uebergang des Rückenmarkes in den Sack setzt es sich entweder nur mit seinem Ende der Sackwand an und theilt die Höhle, indem es quer durch den Sack verläuft in zwei Hälften, *Robert* (193), *Landzert* (126), oder es liegt mit seiner ganzen Fläche der oberen Wand hart an.

Der Centralkanal ist dabei meist erweitert und eine direkte Communication mit dem IV. Ventrikel nachweisbar. (Hydrorrhachis interna). Die isolirt auftretenden cystischen Erweiterungen des Centralcanales, die man namentlich am unteren Ende des Rückenmarkes findet, sind nach *Krause* [40]) als Hydropsien des Ventriculus terminalis aufzufassen.

Die Flüssigkeit, die sich bei Spina bifida im Sack findet, unterscheidet sich ihrer Zusammensetzung nach kaum von der beim Hydrocephalus und dem normalen Liquor cerebrospinalis. Ihr spec. Gewicht ist 1006—1012 [41]). Sie ist klar nur bisweilen durch einzelne leichte Flocken Eiweiss getrübt. Ihre Farbe, meist gelblich, war in einigen Fällen in Folge der Beimengung von Blutfarbstoff rothbraun. Sie reagirt deutlich alkalisch. Im Vergleich mit anderen Transsudaten ist sie sehr arm an Eiweiss, das nach *Hoppe-Seyler* vorzüglich in der Modification des sogenannten Natronalbuminates auftritt. Von

---

39) Menschliche Missbildung mit Spaltung an d. Rücken- und Bauchfläche. St. Petersburg 1849.

40) D. Ventricul. termin. d. Rückenmarkes. Arch. f. mikroskop. Anatom. 1875, Bd. 11, p. 223.

41) Nach *Lehmann*. *Langenbeck*'s Archiv, Bd. III, p. 412.

den anorganischen Verbindungen überwiegen die Salze des Natrium diejenigen des Kalium um ein Bedeutendes.

Die Angabe, dass sich auch Zucker in der Flüssigkeit finde, trifft man bisweilen (*Esmarch* 79), doch handelt es sich dabei vielleicht nur um den von Hoppe-Seyler erwähnten Stoff, der Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt, basisch salpetersaures Wismuth bei Gegenwart von kohlensaurem Natron schwärzt, sich durch Kali bräunt, aber optisch unwirksam und nicht gährungsfähig ist.

Folgende Tabelle bringt eine Uebersicht einiger Analysen.

	Liq. Cerebrospinalis. *Schtscherbakow*[42].	Hydrocephalusflüss. *Hilger*[43].	Hydrocephalusflüss. *Barruel*[44].	Flüssigkeit bei Spina bifida. *Petit*[45].	Flüssigkeit bei Spina bifida nach *Schtscherbakow*[46].	Flüssigkeit bei Spina bifida. *Forster*[47].
Wasser	989.90	987.7	990.0	987.0	989.9—990.4	989.4
Feste Stoffe	10.10	12.3	—	—	9.8—10.25	10.6
Albumin	1.85	2.46	1.5	1.9	0.40—0.50	0.61
Extractivstoffe	8.14 (Extractivstoffe und Anorgan. Salze zusammen)	—	—	2.9	0.99—1.45	—
Anorgan. Salze		7.62	—	8.0	*)	**)
Chlorkalium	—	0.82	—	—	—	—
Chlornatrium	5.42	3.97	5.0	—	—	—
Schwefelsaur. Kalium	—	0.32	—	—	—	—
Phosphors. Natrium	—	—	0.5	—	—	—
Natron	—	—	1.0	—	—	—
Phosphors. Magnesium	—	0.96	—	—	—	—
Osmazon	—	—	0.5	—	—	—
Zucker	—	—	—	0.2	—	—

*) Die Natronsalze überwogen.

**) $6\frac{1}{2}$ Mal mehr Natron- als Kalisalze.

42) Bei Gorup-Besanez, Lehrbuch d. physiologischen Chemie. 3. Aufl., pag. 415.

43) ibid.

44) Bei Bouchut, p. 206.

45) Centralbl. f. d. med. Wiss., 1873, p. 541.

46) ibid. 1870 p. 392.

47) Bei Ranke, l. c. p. 119.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass nach jeder Punktion des Sackes der Eiweissgehalt der Flüssigkeit zunimmt, bis dieselbe, wenn die Punktionen nicht unter den nothwendigen Cautalen ausgeführt werden, vollständig trübe wird. So waren in einem Falle *Billroth*'s [48]) bei Meningocele spuria drei Punktionen gemacht worden; bei der ersten war nur eine Spur von Eiweiss in der Flüssigkeit nachweisbar, bei der zweiten kamen auf 100 Cc. Flüssigkeit 0,637 Grm. Eiweiss, bei der dritten sogar 1,990 Grm. Nach dem Tode wurde noch eine vierte Analyse gemacht; die sehr trübe, gelbbraune, deutlich sauer reagirende Flüssigkeit enthielt in 100 Cc. 3,306 Grm. Eiweiss.

Ueber die Menge des Liquor cerebrospinalis lässt sich nichts Genaues angeben. *Magendie* schätzte sie bei Erwachsenen auf 62 Grm.[49]), *Luschka* erhielt durch Aussaugen mit einer Spritze von der Leiche eines kräftigen Mannes, der sich erhängt hatte, 2,5 Unzen[50]). Doch scheinen für den Lebenden diese Ziffern zu niedrig gegriffen zu sein, da aus Stichwunden am Nacken, welche den Subarachnoidalraum unter der Membrana obturatoria atlantis eröffnet hatten und bei Basisfracturen des Schädels man oft ganz enorme Mengen Flüssigkeit sich ergiessen sah. Freilich darf nicht übersehen werden, dass, wie schon Thierexperimente erwiesen haben und wie man sich bei jeder Punktion einer Meningocele spinalis überzeugen kann, die Cerebrospinalflüssigkeit sich ungemein rasch wieder ersetzt. Durch die Freiheit des Abflusses ist der Druck unter dem der Liquor in den subarachnoi-

---

48) *Langenbeck*'s Archiv f. Chir., Bd. 3, p. 398.
49) Bei *Henle*, Lehrb. d. Anatom.. Bd. 3, p. 312.
50) Die Adergeflechte d. menschl. Gehirns. Berl. 1855, p. 162.

dalen Räumen steht, herabgesetzt und somit seine Absonderung befördert. *Bergmann*[51]).

Die Bildungsstätte der Rückenmarksflüssigkeit ist nach *Cruveilhier* die Arachnoidea, die im Wirbelkanal gewöhnlich der Dura hart anliegt, während im Schädel beide durch eine capillare Flüssigkeitsschicht getrennt sind. Dass die weiten Maschen der Arachnoidea mit einander in Communication stehen müssen, wird schon aus dem Hin- und Herfluthen der Flüssigkeit bei den Respirationsbewegungen wahrscheinlich. Nach *Ecker* sinken nämlich die nachgiebigen Venenplexus des Wirbelkanales bei der Inspiration stärker ein, als die starrwandigen Sinus des Schädels, schwellen aber bei der Exspiration auch stärker an; dadurch wird während der Exspiration Cerebrospinalflüssigkeit aus der Rückgradshöhle nach dem Schädel getrieben, während der Inspiration aber findet das Umgekehrte statt. Doch auch auf experimentellem Wege ist der Zusammenhang aller Subarachnoidalräume des Schädels untereinander und mit denen der Wirbelhöhle nachgewiesen. *Quincke*[52]) injicirte lebenden Thieren (meist Hunden) geringe Mengen einer Zinnoberemulsion in den Arachnoidalsack vom Rücken aus, und fand, wenn er das Thier darauf tödtete, Zinnoberkörnchen auch in der Arachnoidea des Schädels, wohin sie nur durch den natürlichen Flüssigkeitsstrom gebracht worden sein konnten, da er einen ganz minimalen Druck anwandte. *Althann*[53]) aber machte Injectionsversuche auch an mensch-

---

51) Die Lehre von den Kopfverletzungen in *Pitha* und *Billroth*, pag. 145.

52) Zur Physiolog. d. Cerebrospinalflüssigk. Archiv f. Anat u. Physiolog., 1872, p. 153.

53) Beiträge z. Physiol. u. Patholog. d. Circulation. Dorpat 1871, I. p. 51.

lichen Leichen, unter Anwendung eines Druckes von unter 9 Mm. Hg., nachdem er vorher den Liquor Cerebrospinalis vorsichtig entfernt hatte. Die Gelatinelösung vom Nacken aus injicirt, fand sich immer in den Subarachnoidalräumen des Schädels wieder.

Der normale Druck des Liq. cerebrospinalis ist beim Hunde von *Leyden*[54]) gleich demjenigen einer Wassersäule von 10—11 Cm. (8—9 Mm. Hg.) bestimmt worden. Bei Spina bifida mit Meningocele und beim Hydrocephalus glaubte man ihn aber höher annehmen zu müssen. Denn, abgesehen von jener Theorie, wo man nur in einem sehr hohen Innendruck die Ursache dieser Erkrankungen erblickte, glaubte man zu dieser Annahme berechtigt zu sein wegen des häufig so schnellen Wachsthums der Geschwulst bei Spina bifida und ferner weil oft ein nur unbedeutender Druck auf die Geschwulst Erscheinungen von Hirndruck hervorrief, was nur dann möglich sein konnte, wenn der Druck unter dem das Gehirn steht, schon ein abnorm hoher ist, so dass jede, auch nur geringe Steigerung desselben die Zeichen einer Störung in der Hirnernährung zur Folge haben musste. Die Messungen von *Quincke*[55]) aber haben gezeigt, dass dieser Druck ein sehr wechselnder ist, bei einfacher Meningocele spinalis ein nur unbedeutender sein kann, bei gleichzeitigem Hydrocephalus bedeutend höhere Zahlen aufweist und seinen höchsten Grad erreicht, wenn die Secretion von Flüssigkeit eine sehr energische ist, so dass der Umfang der Geschwulst resp. des Schädels rasch wächst.

---

54) In *Virch.* Archiv, Bd. 37, p. 532.

55) Ueber den Druck in Transsudaten. Archiv f. klin. Med. v. Ziemssen, Bd. 21, p. 464.

1. Bei einem 11-wöchentlichen Kinde mit einer apfelgrossen Meningocele der Lendengegend bestimmte er den Druck gelegentlich der Punktion mit einer Hohlnadel zu 4 Mm. Hg. in der Höhe der Geschwulst bei horizontaler Lagerung des Kindes. Für das Alter und die Stellung hält er dieses für den normalen Druck der Subarachnoidalflüssigkeit, da die Untersuchung des vollkommen gut entwickelten Kindes auf keine Abnormitäten des Hirns oder Rückenmarkes schliessen liess.

2. Bei einem 4 Monate alten Kinde mit einer enteneigrossen Spina bifida der Lendengegend fand er den Druck = 12 Mm. Hg. (beim Schreien = 20 Mm. Hg.). Bei der Section zeigte es sich, dass ein nicht unerheblicher Hydrocephalus internus vorhanden war.

3. Bei einem 6 Wochen alten Kinde trat „Hirnentzündung mit Krämpfen“ auf. Darauf Zunahme des Kopfumfanges. Im Laufe von 2 Monaten wurde 4 Mal punktirt. Bei dem 6 Monate alten Kinde zeigt sich die papilla optica getrübt, die Arterien eng, die Venen erweitert und geschlängelt. Es wird die fünfte Punktion und Injection von 30 Cc. Jodkaliumlösung gemacht. Bei horizontaler Lage ist der Anfangsdruck in der Höhe der
Punktionsöffnung . . . . 30 — 40 Mm. Hg.
nach Entleerung von 85 Cc. . . . . . . 10 „
(beim Schreien . . . . 17) „
nach Entleerung von 150 Cc. . . . . . 10 „

Während der sehr langsamen Entleerung der Flüssigkeit Zeichen von Hirnreizung, dann Besserung. Nach 4 Tagen Tod.

Section: Alle 4 Ventrikel stark erweitert, enthalten etwa 1500 Cc. Flüssigkeit. Keine Meningitis.

4. 7 Mon. altes Kind. Hydrocephalus seit der Geburt allmählich entwickelt, Horizontalumfang 57 Cm. Schädelverschluss fast an der ganzen Convexität membranös. Punktion in der grossen Fontanelle bei horizontaler Lage. Druck über der höchst gelegenen Stelle des Kopfes

anfangs	24 Mm. Hg.
70 Cc. entleert	6 „
180 Cc. „	2,3 „
240 Cc. „	1,5 „

Nach der Punktion keine Aenderung. 3 Wochen später Tod. Section: 3 vorderen Ventrikel erweitert.

Der 4 nicht. Aquaeductus Sylvii nicht nachweisbar. In den Venen der Hirnoberfläche Thromben. Der ganze Wirbelkanal erweitert, von 20 Mm. Durchmesser in der Lendengegend.

5. Marie T. $2^1/_4$ J. alt, seit dem 6. Lebensmonat krank. Kopfumfang 54 Cm. Schädelknochen dünn, Fontanellen weit. Rhachitisches Kind. Punktion in der grossen Fontanelle.

Der Druck anfangs	9,5 Mm. Hg.
11 Cc. entleert	5,7 „
Nach 6 Tagen der Druck	12,5 „
17 Cc. entleert	8 „

Keine Besserung. Tod nach 5 Wochen. Section: Alle 4 Ventrikel und Apuaeductus Sylvii erweitert. Der Centralkanal aber nicht. Der Wirbelkanal erweitert, Rückenmark normal.

Wir sehen also den Druck der Flüssigkeit in diesen 5 Fällen zwischen 4 und 40 Mm. Hg. schwanken. Am geringsten war er bei einem Fall reiner Meningocele spinalis (Fall 1), am höchsten bei einem erworbenen Hydrocephalus (Fall 3), der sich schnell entwickelt hatte und wo sich auch die Flüssigkeit nach jeder Punktion wieder schnell ansammelte. Bemerkenswerth ist, dass im Fall 2, wo neben der Spina bifida auch Hydrocephalus besteht, der Druck höher als im Fall 1 ist und dass im Fall 4 und 5 zur Erweiterung des Wirbelkanals gekommen ist.

So gering auch die Zahl dieser Messungen ist, so giebt sie uns doch einige sehr werthvolle Aufschlüsse. Wichtig ist erstens, dass der Druck der Flüssigkeit bei Meningocele spinalis den normalen nicht zu überschreiten braucht; ein Umstand, der für die Entstehung der Meningocele von Bedeutung ist. Ferner scheint sich aber auch ein gewisser causaler Zusammenhang zwischen dem Hydrocephalus und der Spina bifida zu ergeben. Bei Hydromyelocele kann man in dem erweiterten Centralkanal oft die directe Verbindung zwischen den Hirnventrikeln und dem Sack de-

monstriren, nicht aber bei der Meningocele. Trotzdem findet man nicht gar zu selten die Angabe, dass bei Hydromeningocele Hydrocephalus bestanden habe und dass bei Druck auf eine reine Meningocele spinalis die Fontanellen sich gespannt hätten.

Bei zwei nach ihrer Genese und ihrem Bau so verschiedenartigen Höhlensystemen dürfte sich aber a priori kein Zusammenhang vermuthen lassen.

Die Subarachnoidalräume gehören zu den Höhlen des mittleren Keimblattes und ihre Bildung findet auf dem Wege der Spaltung statt, vielleicht wie *His* annimmt, ähnlich wie in den Blutgefässen mit dem Auftreten einer leichtflüssigen Intercellularmasse, welche von beiden Seiten durch dichtgedrängte, rundliche Zellen begrenzt wird. Während diese Zellen in der ersten Zeit kugelig in die Intercellularmasse hineinragen, verwandeln sie sich später in die sogenannten Endothelzellen, indem sie sich abplatten und eine Abgrenzung gegen die Höhle bilden, das Durchtreten von Flüssigkeit aber nach beiden Richtungen ermöglichen. *His* [56]). Die Ventrikel und der Centralkanal dagegen entstehen aus den Elementen des oberen Keimblattes. Hier haben wir es nicht mit Spaltbildung zu thun, sondern mit Einstülpung und Versenkung in die tiefer liegenden Gewebe [57]). Da aber die Zellen des oberen Keimblattes

56) Die Häute und Höhlen des Körpers. Basel 1865.

57) Freilich scheint die Bildung der Medulla bei *Teleostiern* aus einer soliden Anlage diesem Gesetze zu widersprechen; doch nimmt *Goette* bei ihnen gleichfalls eine Einstülpung an, nur dass die Falten weich sind und in Folge dessen sich an einander legen (Arch. f. mikroskop. Anatom. Bd. XIV), während *Calberla* das Medullarrohr durch Auseinanderweichen einer doppelten Zellenreihe erklärt, die vom oberen Keimblatt kielförmig in das mittlere hineinragt (Morph. Jahrb. III p. 226).

höher und fester sind, so behindern sie den Durchtritt von Flüssigkeit, liefern dagegen selbst specifische Sekrete.

Im Centralkanal des Rückenmarkes finden wir daher unter normalen Verhältnissen kein Transsudat, denn wenn er auch in der ersten Zeit des fötalen Lebens eine Flüssigkeit enthält, so schwindet doch diese, sobald die perivaskulären Lymphräume im Rückenmark ausgebildet sind, worauf der bis dahin weite Centralkanal zu obliteriren anfängt. *Eichhorst*[58])

In den Hirnventrikeln, deren Wandungen gleichfalls von einem Epithel ausgekleidet sind, soll bei Kindern namentlich sich immer Flüssigkeit finden, die dem Transsudate seröser Höhlen gleicht[59]). *Michalcovics*[60]) lässt sie freilich aus den Subarachnoidalräumen durch das foramen Magendii dahin gelangt sein. Da aber dasselbe nur unter gewissen Bedingungen für den Flüssigkeitsstrom zugänglich zu sein scheint, so wird man wol jenen Anatomen beistimmen, die in den Plexus chorioidei ein sekretorisches Organ erblicken.

Um die Frage bezüglich einer Communikation zwischen den Ventrikeln und den Subarachnoidalräumen zu lösen, wurden von *Quincke*[61]), *Althann*[62]) und von *Key* und *Retzius*[63]) Injectionsversuche gemacht, aus denen im Ganzen hervorzugehen scheint:

1. dass zwischen den Ventrikeln und den Subarachnoidalräumen ein Flüssigkeitsaustausch möglich ist.

---

58) *Virchow*'s Archiv, Bd. 64, p. 470.

59) *Luschka* l. c. erhielt aus den Ventrikeln eines Erfrorenen 3 Drachmen gefrorener Cerebrospinalflüssigkeit.

60) Entwickelungsgeschichte des Gehirns. Leipz. 1877.

61) *Dubois* Archiv l. c.

62) l. c. p. 52 u. ff.

63) Studien in der Anatomie des Nervensystems u. d. Bindegewebes. Stockholm 1875, I. Hälfte p. 117 u. ff.

2. dass der Strom der Flüssigkeit gegen die Subarachnoidalräume hin gerichtet ist.

3. dass bei gesteigertem Druck in den Subarachnoidalräumen die Richtung desselben sich umkehren kann.

Es muss also unter normalen Verhältnissen eine Ausscheidung von Flüssigkeit in den Ventrikeln vor sich gehen, wodurch ein continuirlicher Strom in der Richtung zu den Arachnoidalräumen hin unterhalten wird. Wir sehen daher oft bei nur geringem Hydrocephalus den Sack der Spina bifida schnell wachsen; tritt aber Schrumpfung des Sackes ein, sei es spontan oder nach einer Operation, so sammelt sich die Flüssigkeit, deren Abfluss in die Subarachnoidalräume der Wirbelhöhle gehemmt ist, in den Ventrikeln an und verursacht eine schnelle Vergrösserung des Hydrocephalus, die bis zur Perforation der Schädeldecken führen kann, wie in einem Falle von *Amyot* (13).

Diagnose.

Die Diagnose der Spina bifida in den Fällen, wo die Bedeckungen des Tumors über der Wirbelspalte ulcerirt und bereits brandig zerfallen sind, bereitet kaum Schwierigkeiten, da der Knochendefect oft sogar frei zu Tage tritt; sind dagegen die Decken der Geschwulst von normaler Cutis gebildet, so werden wir den Tumor einer eingehenderen Prüfung unterziehen müssen. Ist der Sack nicht zu prall gespannt, so gelingt es auch in diesen Fällen oft die Knochenränder der Wirbelspalte durchzufühlen, anderenfalls kann ohne Nachtheil für den Patienten eine Probepunktion gemacht werden, wobei nur darauf Rücksicht genommen werden muss, dass man den Einstich unten und seitlich am Sack macht. Charakteristisch für die Geschwulst bei Spina bifida ist ferner ihr Sitz über der Mittellinie der Wirbelsäule, ihre glatte (nicht höckerige) Oberfläche, das eigenthümlich flucktuirende Gefühl und die oft wahrnehmbare Verkleinerung unter dem tastenden Finger, endlich die bei Druck auftretenden Symptome seitens des Hirns und Rückenmarkes. Die Pellucidität hat die Meningocele mit den Cysten gemein, da ihrer aber etwa in $^1/_5$ aller Fälle Erwähnung geschieht, die Cysten an der Wirbelsäule dagegen ziemlich selten sind, so werden wir auch dieses Symptom nicht vernachlässigen dürfen. Von anderen Geschwülsten dieser Gegend ist nur noch

das Lipom erwähnenswerth, das aber eben so wie die Cysten seinem Ursprunge nach auf eine Hydromeningocele zurückzuführen ist, indem die Wandungen derselben gern Fetteinlagerungen in sich aufnehmen.

Zu *Hilton* wurde ein 16 Monate altes Kind mit einem Tumor auf der Lendenwirbelsäule gebracht, der für den Sack einer Spina bifida gehalten wurde. Er war halbapfelgross und schien im Zusammenhang mit den tieferen Theilen zu stehen. Keine Lähmungen, keine Hirnsymptome. *H.* schloss daraus, dass er einen soliden Tumor vor sich habe und machte die Exstirpation, die auch ohne Schwierigkeit gelang. Der Tumor erwies sich als ein Lipom. *Bouchut.* [64])

Bei einem 4 Monate alten Kinde fand sich eine nicht ganz median gelegene Geschwulst über den letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbeln. Bei der Geburt wallnussgross, vergrösserte sie sich allmählich. Man nahm ein Lipom an und operirte, doch zeigte es sich, dass das Lipom die Decke über einer Spalte der Wirbelsäule bildete. *Benj. Dawson.* [65])

Weiss exstirpirte ein angeborenes Lipom der Lumbargegend bei einem kleinen Kinde. Der Sack der Meningen war nicht geöffnet worden, trotztem folgte eine Meningitis spinalis und der Tod. [66])

Dumreicher demonstrirte alljährlich auf seiner Klinik ein von einem Weibe herrührendes Präparat. Die Frau war nach der Operation eines Lipoms über dem Kreuzbein gestorben. Unter dem Lipom fand sich der Sack der Spina bifida. [67]) Auch der Fall von *Holmes* [68]) gehört hierher.

Schwieriger ist die Frage zu lösen, ob man es mit einer reinen Meningocele spinalis zu thun habe, oder ob sich im Sack auch Rückenmark und Nerven finden. Und in der That besitzen wir kein einziges sicheres diagnosti-

---

64) Traité pratique des maladies des nouv. nés. Paris 1873, pag. 87.

65) Journal f. Kinderkrankh., Bd. 58, p. 93.

66) Jahresber. v. *Virch.* u. *Hirsch*, 6. Jahrg. Th. 2 p. 301.

67) Jahrbuch f. Kinderheilkunde N. F., Bd. IV p. 439.

68) l. c. p. 91.

sches Zeichen um diese beiden Formen von einander zu unterscheiden[69]). Doch werden wir mit einem gewissen Grade von Sicherheit eine reine Meningocele spinalis annehmen:

1. Wenn die Geschwulst gestielt ist.

2. Wenn keine Lähmungen der Extremitäten, der Blase und des Mastdarmes und kein Klumpfuss vorhanden sind.

3. Wenn das Kind nicht hydrocephalisch ist.

4. Wenn sich der Tumor auf Druck gleichmässig verkleinert und dabei keine Krämpfe auftreten, wohl aber Benommenheit sich zeigt.

Unter 16 Fällen, wo die Geschwulst als gestielt angegeben worden war, fand sich nur in einem, Martin (139), auch das Rückenmark im Sack. Doch war auch in diesem Fall die Geschwulst nur „ein wenig gestielt.“ Andererseits aber darf daraus, dass die Geschwulst breitbasig ist, noch nicht geschlossen werden, dass man es mit einer Hydromyelocele zu thun habe. Namentlich gilt dieses für die Geschwülste an der Hals und Rückenwirbelsäule, da hier das Rückenmark überaus selten sich an der Bildung der Geschwulst betheiligt. Am Kreuzbein aber hat man trotz des breitbasigen Tumors oft doch kein Rückenmark im Sack gefunden. *Ludwig Fleischmann.* (87).

Unter 67 Fällen die tödlich verlaufen waren, und bei denen ich keine Lähmungserscheinungen, keinen Klumpfuss und keinen Wasserkopf notirt fand, war eine Anheftung des Rückenmarkes an die Sackwand nirgend angegeben. Ganze Nervenbündel dagegen traten häufiger

69) In einigen Fällen konnte man die Nerven oder das filum terminale durch die dünnen Wandungen des Sackes hindurchschimmern sehen. *Morton. Otto* (163 u. 167).

in den Sack (123, 153, 72). Vereinzelte Nerven aber finden sich so oft, dass *Prescot Hewett* unter 20 Fällen nur einmal keine Nerven im Sack gefunden haben will.

Vorhandene Lähmungen scheinen nicht in allen Fällen gegen eine Meningocele spinalis zu sprechen. Die Fälle, wo nach Operationen der spina bifida die Lähmungen schwanden, scheinen mir in dieser Hinsicht beweisend zu sein.

Mit mehr Wahrscheinlichkeit lässt sich beim Vorhandensein eines Klumpfusses eine reine Meningocele spinalis ausschliessen. Bekanntlich ist der Klumpfuss ein fast steter Begleiter der Spina bifida totalis. Aus dem Umstande aber, dass bei dieser Missbildung das Rückenmark immer mangelhaft entwickelt und bei seiner oberflächlichen Lage vielfachen Insulten schon im Uterus ausgesetzt sein muss, ist, glaube ich, die Folgerung berechtigt, dass, wo bei der Spina bifida sich Klumpfuss findet, auch das Rückenmark afficirt sein muss. Und zwar wird man nicht bloss den doch im Ganzen gleichmässigen Druck der Flüssigkeit auf die normal im Rückenmarkskanal liegende medulla, sondern tiefer greifende Einflüsse annehmen müssen, wie sie in der beständigen Zerrung des Rückenmarkes, wenn es der Sackwand adhärirt, und in dem Druck seitens des Knochendefectes gegeben sind. Dass sich beim vorhandenen Klumpfuss pathologische Veränderungen am Rückenmark finden, ist eine Thatsache [70]), die deswegen weniger berücksichtigt wird, weil die mechanischen Theorien der Entstehung des angeborenen Klumpfusses an der Tagesordnung sind.

---

70) J. Dejerine fand bei einem 40jährigen Manne mit angeborenem pes equinus die ganze rechte Seite des Rückenmarkes in der Lendenanschwellung schmäler als links, Vorderhorn, Seitenstrang

Hydrocephalus kann auch bei der reinen Meningocele spinalis vorkommen; in einem Fall (*Caradoc* 49), wo Alles für dieselbe sprach und nach Injectionen von Jodkalilösung Schrumpfung des Sackes und vollständige Heilung eintrat, bestand ein Wasserkopf. Nur Nerven wurden im Sack gefunden bei gleichzeitigem Hydrocephalus in den Fällen Nrr. 120, 155 und 199.

Schliesslich bietet uns die Art der Entleerung des Sackes auf Druck ein werthvolles diagnostisches Merkmal, denn die Flüssigkeit tritt dort leicht in den Wirbelkanal zurück, wo der Sack nur aus den vorgestülpten Rückenmarkshäuten gebildet wird, gelangt dann in die Schädelhöhle und kann die Erscheinungen des Gehirndruckes hervorrufen. Wo dagegen die Communikationsöffnung noch von dem durchtretenden Rückenmark und den zurücklaufenden Nerven verlegt wird, da muss die Entleerung des Sackes ein behinderte sein, zugleich aber werden auch Schmerzäusserungen des Kindes den Gehirnsymptomen vorangehen.

---

und Hinterhirn verkleinert und die vom Lendenmark abgehenden vorderen Wurzeln atrophisch. Microskopisch zeigte sich an diesen Stellen eine Ueberhandnahme des Bindegewebes. Die Gefässe in abnormer Anzahl; ihre Adventitia verdickt. Centralblatt f. d. medic. Wiss., 1875 p. 955

Prognose.

Die Prognose der Spina bifida ist früher für absolut schlecht gehalten worden und die grosse Zahl der Todesfälle auch nach operativen Eingriffen bewog einzelne Autoren die Ansicht auszusprechen, dass die Fälle, die günstig verlaufen, ausserhalb der Dura befindliche Geschwulste gewesen seien. Wenn es sich nun nicht läugnen lässt, dass die Spina bifida, sich selbst überlassen, meist zum Tode führt, so sind doch auch Fälle bekannt geworden, wo Heilung nach spontaner Schrumpfung des Sackes eintrat. Seitdem aber die operative Behandlung der Spina bifida rationeller geübt wird und der Arzt sich nicht mehr damit zufrieden giebt, den Sack immer wieder anzustechen und die Flüssigkeit zu entleeren, sobald der Tumor seine frühere Grösse erreicht hat, — seitdem ist auch die Prognose eine ungleich bessere geworden. Freilich wird man nicht alle Fälle einander gleichstellen dürfen: die Meningocele spinalis wird immer als eine leichtere Form aufgefasst werden müssen als die Myelocele, wenn ihre Wandungen nicht etwa in brandigen Zerfall übergegangen sind. Ferner hat man in Lähmungen der Blase, des Mastdarmes, der Extremitäten und im Hydrocephalus die Prognose bedeutend trübende Complicationen zu sehen geglaubt. Dieses ist aber nur insofern richtig, als die Fälle, die mit Lähmungen einhergehen und

in denen sich der Klumpfuss vorfindet, meist Fälle von Myelocele sind. Diese Erscheinungen sind aber keine Complicationen, sondern Folgen einer Betheiligung des Rückenmarkes.

Lähmungen allein, ohne Klumpfuss und ohne Wasserkopf, scheinen die Prognose nicht wesentlich zu verschlechtern. Unter 39 Fällen trat 15 Mal der Tod ein, 17 verliefen günstig und bei 7 ist der Ausgang nicht angegeben. Der Klumpfuss dagegen, den ich in 34 Fällen notirt fand, von denen 27 mit dem Tode endeten und nur 7 in Heilung ausliefen, ist eine viel ernstere Erscheinung. Den Wasserkopf endlich fand ich in 36 Fällen, von denen 24 tödtlich verliefen, 9 aber geheilt wurden; freilich nicht dauernd, denn in einigen Fällen, wo die Geschwulst geschrumpft war, erlagen doch die Patienten 2—8 Monate nach der Operation dem in Folge derselben sich stark vergrössernden Hydrocephalus (13, 63, 135, 155, 238).

Aetiologie.

In Betreff der Aetiologie der Spina bifida wissen wir nur so viel, wie von den Missbildungen im Allgemeinen, und auch das Wenige ist meist hypothetischer Natur, da der Weg der Beobachtung der bei der Entstehung dieser Missbildung waltenden Vorgänge, ein schon aus äusseren Gründen schwer zu betretender ist. Der Umstand, dass uns die Missbildungen meist als etwas Vollendetes vor die Augen treten, und es bei der verhältnissmässigen Seltenheit derselben nicht gelingt, verschiedener Entwickelungsstufen derselben habhaft zu werden, macht die Erkenntniss der wahrscheinlich schon zu einer sehr frühen Zeit der Entwickelung beginnenden, die normale Ausbildung des Organismus hemmenden Vorgänge zu einer sehr schwierigen Aufgabe. Es muss daher als ein äusserst glücklicher Gedanke bezeichnet werden, auf künstlich bebrütete Eier verschiedene Einflüsse einwirken zu lassen, um die normale Entwickelung des Hühnchens zu stören und so womöglich eine Serie verschiedener Entwickelungsstufen derselben Missbildung zu erhalten[71]. Doch auch hier stiess man auf Schwierigkeiten, da oft bei gleicher Behandlung der bebrüteten Eier verschiedene Verände-

71) Dieser Gedanke soll nach *Dareste* von *Swammerdam* ausgegangen sein. Biblia naturae 552—557.

rungen in denselben auftraten und auch umgekehrt bei den verschiedenartigsten Manipulationen gleiche Missbildungen hervorgingen. In neuerer Zeit hat namentlich *Dareste*[72]) sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt und ihm ist es gelungen, eine gewisse Systematik in diese noch ganz junge Wissenschaft hineinzubringen. Indem er Hühnereier künstlich bebrütete, suchte er dieselben solchen abnormen Einflüssen auszusetzen, wie sie auch bei der natürlichen Bebrütung bisweilen vorkommen[73]). Die Bedingungen, unter welchen das Leben des Embryo nicht vernichtet wird, die normale Entwickelung aber auch nicht zu Stande kommt, sind nach ihm folgende: 1) verticale Stellung der Eier, 2) Aufhebung der Porosität der Eierschale (Firnissen), 3) Anwendung einer um ein Geringes höheren oder niederen Temperatur als die normale, 4) Ungleichmässige Erwärmung der Eier. — Durch verticale Stellung der Eier während der Bebrütung gelang es ihm nicht immer Missbildungen zu erzeugen, auch entstand dabei keine bestimmte Art von Missbildungen. Die übrigen drei Methoden dagegen brachten meist Veränderungen in der Blutbildung hervor, die ihrerseits wieder verschiedene Hemmungen der Entwickelung zur Folge hatten. Andererseits fand er, dass im Zusammenhang damit die Bildung der Fruchthäute stand. Namentlich bot das Amnion sehr verschiedene Abweichungen, indem bald

72) Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Paris 1877.

73) Darin liegt meiner Meinung nach der Schwerpunkt, denn wenn *Szymkiewitz* (Wiener Sitzungsber. LXXII. Ref. im Centralbl. f. d. med. Wiss., 1876 pag. 532) Hühnerembryonen mit einem Grabstichel verletzt, und darnach allgemeine blasige Hohlräume den Bluträumen analog sich bilden sieht, die zur Verdrängung der normalen Structur führen, so schafft er eben Bedingungen, wie sie nie im Embryonalzustande angetroffen werden.

die Kopfkappe, bald die Schwanzkappe in ihrer Entwickelung zurückblieb und durch Druck auf den Embryo partielle Störungen in seiner Entwickelung veranlasste[74]).

Ob beim Säugethierei dieselben Momente verändernd die Entwickelung desselben beeinflussen, lässt sich bei dem heutigen Stande der experimentellen Pathologie noch nicht beantworten, immerhin sprechen aber einzelne Beobachtungen dafür, dass mechanischen Störungen bei Entstehung von Missbildungen beim Menschen doch eine gewisse Rolle zukommt. Dahin gehören z. B. die Beobachtungen von *Klebs*[75]), wo Micro- und Hydroanencephalie bei nachweisbaren Druckfurchen am Schädel bestanden, und *Kocher*'s[76]) Fall von Klumpfussbildung bei einem 3 Monate alten ganz kugelig zusammengeballten Foetus.

Aber auch die von *Dareste* bei Missbildungen am Hühnchen beobachteten Störungen in der Anlage des Blutkreislaufes scheinen beim Säugethierembryo vorzukommen. Einige neuere Beobachtungen haben beim Hydrocephalus Veränderungen in den Carotiden, wie mangelhafte Ausbildung, Verengerung und Obliteration nachgewiesen.

1. *Budin* berichtet im progrès méd. 1875, Nr. 34 von der Section eines Kindes, das 48 Stunden gelebt hatte. Der Kopf war sehr voluminös. Stirn-Hinterhauptsdurchmesser 13 Cm., Hinterhaupt-Kinn 17 Cm., der biparietale 10¼ Cm., Nacken-Stirn 10¼ (?). Auch die Placenta war unregelmässig gebildet. Bei der Abnahme der Schädelkapsel entleerten sich 950 grm. einer klaren hellgelben Flüssigkeit. Die Med. oblongat., pons, pedunculi, corpora striata und Thalami optici normal. Von den Hemi-

---

74) *Dareste*, l. c. p. 203.
75) Oesterr. Jahrb. f. Pädiatr., 1876, p. 1.
76) Deutsche Zeitschr. f. Chir. v. *Hueter*, Bd. 9.

sphären aber waren nur die Schläfen und Hinterhauptslappen übrig, die Stirnlappen, Scheitellappen, corpus callosum fehlten. Dura und Pia dicht aneinander liegend bildeten eine die Cerebrospinalflüssigkeit haltende Tasche.

Die Artt. Carotides und ihre Aeste, die Cerebralis anter. und Art. fossae Sylvii von abnorm kleinem Kaliber, wie bei einem 4-monatlichen Foetus. An der Innenfläche der Pia ein rothbraunes Pigment [77]).

2. *M. Duncan* fand bei einem aneencephalen weiblichen Foetus, 3 Pfund 5 Unzen schwer und 15 engl. Zoll lang an den Carotiden folgendes Verhalten. Der Ursprung derselben war normal. Die Carotis interna endigte im Carotis-Kanale an der Basis des Schädels. Darüber hinaus sah man keine Fortsetzung des Gefässes. Am blinden Gefässende eine Obliteration durch einen organisirten Thrombus, der mit der Gefässwand verwachsen war. Die Carotiden waren ungemein enge. Eröffnet, ausgebreitet und mit denen einer normalen Kindsleiche gleicher Länge verglichen, hatte die Carotis communis bei Beiden eine Breite von 5 Mm. Die Carotis int. mass bei normal entwickelter Frucht 2 Mm. beim Anencephalus $1\frac{1}{2}$ Mm.[78]).

3. *Klebs* fand in einem Fall von Atrophie des rechten Stirn- und Schläfenlappens des Grosshirns mit Wasseransammlung im Gehirn die Arterienstämme der rechten Seite, namentlich die Art. foss. Sylvii bedeutend schwächer entwickelt als diejenigen links, doch schienen sie nirgend obliterirt zu sein [79]).

4. Bei einem Kinde mit Hydroanencephalie des Grosshirns ging die Carot. com. dextr. an ihrer Theilung in einen starken Stamm über, welcher der Carotis ext. entsprach, wogegen in der Richtung der interna nur mehrere sehr kleine Gefässe vom Hauptstamme abgingen. *Klebs* [80]).

5. In einem Fall von Microanencephalie, excentrischer Atrophie des linken Stirnlappens mit nasaler Hydroencephalocele und Aplasie des Unterkiefers fand *Klebs* an der Pia über dem atrophirten linken Stirnlappen, keine Spur einer Entzündung. Die zahlreichen Blutgefässe in

77) Ref. im Centralbl. f. d. med. Wiss., 1875, p 903.
78) Oesterr. Jahrb. f. Pädiatrik, 1876 I. Analect. p. 20.
79) Oesterr. Jahrb., 1876 I. p. 1.
80) ibid p. 9.

dieser Membran waren aber auf lange Strecken verschlossen ohne Verdickung der Wand. An einigen Theilungsstellen dieser Gefässe waren noch Blutkörperchenreste vorhanden [81]).

Für die Aetiologie der Spina bifida scheint aber der Hydrocephalus eine causale Bedeutung zu haben. So ist es namentlich die Hydrorrchachis interna, deren Entstehung ohne vorhergehenden Hydrocephalus nicht gut erklärlich ist. Nachdem das Medullarrohr etwa am Ende der 2. Fötalwoche von der Mitte beginnend und nach beiden Enden fortschreitend sich zum Rohr geschlossen hat, beginnt in seiner Wand eine Scheidung in zwei Lagen, von denen die innere das Epithel des Centralkanals darstellt, die äussere aber zur grauen Substanz sich gestaltet, wie dies *Kölliker* [82]) bei einem 4-wöchentlichen Schafsembryo abbildet. Auf dem Querschnitte erscheint er dann als eine weite rautenförmige Höhle, deren hintere Spitze fast bis zur Oberfläche reicht, so dass die hintere Wand des Medullarrohres von vorn herein die schwächste ist. Trotzdem kommt es unter normalen Verhältnissen nicht zu einer Ausstülpung derselben, weil die Flüssigkeit in ihm bald schwindet [83]) und die Obliteration des Kanales beginnt. Besteht aber Hydrocephalus bevor die Obliteration der oberen Theile des Kanales eingetreten ist, so muss durch den Druck der Flüssigkeit der schwächste Theil des Medullarrohrs ausgebaucht werden, dieser Theil ist aber die hintere Wand am untern Ende des Rückenmarkes, da es sich hier am spätesten geschlossen hat. Der vorgestülpte Theil des Rückenmarkskanales wird na-

81) ibid. p. 17.

82) l. c. p. 589 fig. 373.

83) cf. *Eichhorst* über die Entwickelung d. menschl. Rückenmarkes u. seiner Formelemente. Arch. f. pathol. Anat. v. *Virchow*, Bd. 64, p. 470.

türlich den weichen Wänden des Wirbelkanals hart anliegen und bei steigendem Druck auch sie allmählich vorstülpen, so dass es auf diese Weise zur Bildung des Sackes der Spina bifida kommen kann. Die Verklebung aller Theile des Sackes untereinander mag vielleicht ihren Grund in einer leichten adhäsiven Entzündung der Rückenmarkshäute, bedingt durch den örtlichen Reiz, den das andrängende Rückenmark ausübt, haben. Da das untere Ende des Rückenmarkes verhältnissmässig beweglich ist, so wird es, sobald einmal die Adhäsion eingetreten, als Ganzes den immer mehr sich ausstülpenden Sackwandungen folgen und es so zu einer Hydromyolocele kommen müssen. Dass eine partielle Ausbuchtung einer Wand des Centralkanals möglich ist, dafür scheinen mir die Fälle beweisend zu sein, wo von einer sprossenartigen Ausstülpung des Rückenmarkes, von einer umschriebenen Stelle aus berichtet wird. *Forster* [84]).

Für die Entstehung des Spina bifida existiren in letzter Zeit vorzüglich zwei Erklärungen durch Hydrops und durch Entzündung. Den ersten betreffend werden wir aber wieder zu unterscheiden haben zwischen einem allgemeinen Hydrops und einem ganz beschränkten, nur die subarachnoidalen Räume füllenden. Dass Hydropsien zu den häufigeren Erkrankungen des Embryo gehören, ist bekannt. Die eigenthümliche Entwickelung der Blutcirculation, wo die Blutzellenbildung beginnt, bevor noch die Cirkulation eingeleitet ist und manchmal selbst vor der Anlage des Herzens in ihren ersten Spuren zu erkennen ist [85]), mag es mit sich bringen, dass in Folge einer

---

84) Missbildungen, Taf. 16, Fig. 6.
85) *Kölliker*, l. c. p. 169.

mangelhaften Blutbildung eine allgemeine Anämie des Embryo mit darauffolgendem Hydrops auftritt. Schon 1716 machte *Marcot*, Arzt in Montpellier, den Versuch, einen Fall von Exencephalus durch vorangegangenen Hydrops zu erklären.[86]) *Morgagni* führte diese Theorie weiter aus und *Béclard* ging noch weiter, indem er eine grosse Zahl einfacher Missbildungen auf einen embryonalen Hydrops zurückführte. Die ersten experimentellen Arbeiten von *Dareste* schienen auch den Schluss zu gestatten, dass allgemeine Hydropsien des Embryo zur Entstehung von Missbildungen Anlass geben könnten. Da bei seinen ganz jungen Hühnerembryonen die späteren grossen Körperhöhlen noch nicht existirten, so bezog sich der Hydrops meist nur auf die Gehirnblasen und das schon zum Theil geschlossene Medullarrohr. Doch nur für den Anfang, denn bald imbibirte die Flüssigkeit sämmtliche Gewebe des Foetus so vollständig, dass dieser ein fast durchscheinendes Aussehen annahm. *Dareste*'s späteren Untersuchungen haben aber gezeigt, dass dieser auf einer mangelhaften Blutbildung beruhende Hydrops nicht als aetiologisches Moment für die Entstehung der Missbildungen angesehen werden kann, da er unausbleiblich das Absterben des Foetus zur Folge hat, noch ehe es zu einer vollständigen Anlage seiner Organe kommt.[87])

Können wir daher einen allgemeinen Hydrops für die Entstehung der Spina bifida nicht in Rechnung ziehen, so lässt sich auch die Annahme, dass eine nur auf die Subarachnoidalräume beschränkte Transsudation Ursache der Wirbelspalte sei, nur schwer vertheidigen. Nach

---

86) Nach *Dareste*, l. c. p. 246.
87) *Dareste*, l. c. p. 195.

Quincke[88]) scheint der Abfluss der Cerebrospinalflüssigkeit zum grössten Theil von der Schädelhöhle aus zu erfolgen. Wird dieser Abfluss gehemmt, so kann es zu einer Stauung der Flüssigkeit im Wirbelkanal kommen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist aber nicht recht abzusehen, wodurch er gehemmt werden könnte; anders dagegen, wenn durch einen frühzeitig sich entwickelnden Hydrocephalus der Raum in der Schädelhöhle beengt wird. Der Liquor Cerebrospinalis, dessen Abfluss, wenn auch nicht ganz gehemmt, so doch stark behindert sein wird, muss sich in der Wirbelhöhle anstauen und wird dort, so weit die Wände noch weich sind, dieselben vor sich herdrängen. Dass dieses möglich ist, sehen wir aus jenen Fällen, wo der ganze Wirbelkanal erweitert gefunden wurde (Fälle von *Otto* (169), *Natorp* (182), *Quincke* (180) und die wahrscheinlich aus einer Zeit stammen, wo die ganze Wirbelsäule schon eine grössere Consistenz erworben hat. Freilich aber müsste, wenn dieses die einzige Entstehungsart der Spina bifida wäre, dieselbe immer von Hydrocephalus begleitet sein, was, wie wir oben gesehen haben, aber nur in wenigen Fällen sich nachweisen liess.

Vorausgegangene Entzündung der Häute unter Bildung eines Exsudates und partielle Verwachsung derselben untereinander und mit der äusseren Haut ist schon seit *Morgagni* als Ursache der Spina bifida aufgefasst worden.

---

88) *Dubois*, Archiv p. 161. *Quincke* nimmt an, dass ein Theil des Liq. cerebrospinalis die Hirnrückenmarkshöhle zusammen mit den Nerven verlasse, ein anderer Theil werde durch die Pacchionischen Granulationen aufgenommen. Nach der Vertheilung des in die Rückenmarkshöhle injicirten Zinnobers, schliesst er aber, dass die Abflusswege aus dem Schädel vor denen aus dem Wirbelkanal bevorzugt sind.

Indem man diese entzündlichen Vorgänge in eine sehr frühe Zeit verlegte, fand man darin auch die Erklärung dafür, dass das Rückenmark selbst bei Spina bifida sacralis noch im Sack angetroffen wird. In Folge der frühzeitig eingetretenen Adhäsion sollte es beim Wachsthum der Wirbelsäule gedehnt werden und daher scheinbar herabrücken. *Prescot Hewett*[89]) erklärte sogar die dabei waltenden Vorgänge derartig, dass, wenn die Flüssigkeit in die Höhle der Arachnoidea ausgeschieden wird, bevor Adhäsionen zwischen den beiden Blättern dieser Membran sich gebildet hätten, die Nerven nicht mit dem Sack in Verbindung sein würden, denn die Flüssigkeit würde, der Richtung des geringsten Widerstandes folgend, sich im hinteren Theile der Wirbelhöhle ansammeln und durch ihren Druck einerseits die Häute vor sich herdrängen, andererseits das Mark und die Nerven in ihrer normalen Lage erhalten. Hätten sich dagegen schon Adhäsionen zwischen dem Rückenmark und seinen Häuten gebildet, so würden beim Vordringen der Rückenmarkshüllen das Rückenmark und die Nerven dem Zuge der Häute folgen müssen und gleichfalls in den Sack treten. — So viel Wahrscheinlichkeit die Entzündungstheorie für sich hat, so beantwortet sie uns doch nicht die Frage, weshalb sich die adhäsive Entzündung immer nur auf ganz bestimmte kleine Stellen beschränke. Während ferner die Meningitis spinalis beim Neugeborenen eine so mörderische Krankheit ist, sollten die Rückenmarkshäute des Foetus ohne Nachtheil für das Leben desselben einer Entzündung ausgesetzt werden dürfen?

Endlich muss noch erwähnt werden, dass *Virchow* in einzelnen Fällen die Möglichkeit einer Verwachsung

---

89) Journal f. Kinderkr., Bd. 3, p. 310.

der Rückenmarkshüllen unter einander, mit der Haut und dieser mit den Eihüllen für möglich hielt. Namentlich in den Fällen von partieller Adermie glaubte er diese Entstehungsweise zulassen zu dürfen.

In neuerer Zeit hat *Ranke*, trotzdem er früher[90]) die Enstehung der Spina bifida nach Entzündung verfocht, den Gedanken ausgesprochen, dass es sich hier nicht um entzündliche Verwachsung, sondern um Nichttrennung der Medullarplatte vom „Hautepidermoidalblatte" handele[91]).

Leider gibt er nichts Genaueres darüber an, wie er sich die dabei stattfindenden Vorgänge denkt, und da er die Rückenmarkshüllen als Produkte des oberen Keimblattes auffasst, so lässt sich aus seiner vorläufigen Mittheilung nicht ersehen, was aus ihnen wird, wenn die Medullarplatten sich von dem Hornblatt nicht trennen.

Die Untersuchung der mir zugänglichen Präparate von Spaltung aller Wirbelbögen hat auch mich zu der Ueberzeugung geführt, dass bei den höheren Graden von Spina bifida es sich in der That um eine Hemmungsbildung handelt; die Hemmung betrifft aber in erster Linie die Bildung des Medullarrohres, das nicht aus seiner flächenhaften Anlage bis zur Röhrenbildung fortschreitet, denn bei allen Präparaten von Rhachischisis fand ich in der weitklaffenden Wirbelspalte das Rückenmark meist beschaffen wie in Fall V, das heisst breit, fast die ganze Rinne des Wirbelkanales einnehmend und aus seinen Strängen bestehend; seltener erschien es wie in Fall VI in Gestalt eines Bandes, gleichförmig ohne

90) l. c. p. 120.

91) Centralzeitung f. Kinderheilkunde v. *Baginsky* u. *Monti*, 1. Jahrg. p. 195.

Andeutung einer strangförmigen Anordnung seiner Theile. In der Mehrzahl war es noch mit einer dünnen Membran bedeckt, die unmittelbar in die Haut überging, an der Uebergangsstelle noch die verschiedenen Schichten der Haut aufwies, weiter medianwärts aber immer dünner werdend, nur aus einer glashellen, fein granulirten Haut gebildet wurde, die mit den unter ihr liegenden nervösen Elementen meist innig verbunden war. In anderen Fällen lag das Rückenmark, wie im Fall VI, ganz frei zu Tage, so dass es stellweise sogar abgerissen war.

Eine so oberflächliche Lage des ganzen Rückenmarkes lässt sich wohl kaum auf eine andere Weise als durch Hemmung der Röhrenbildung erklären. Die Ursache der Röhrenbildung sieht *Michalcovics*[92]) darin, dass in den Medullarplatten die Zellen sich der Höhe nach vermehren, während sie im Hautepidermoidalblatt sich der Ebene nach aneinander lagern. Noch ehe aber die Schliessung der Rückenfurche zum Rohr beginnt, treten schon (beim Hühnchen am Anfange des 2. Tages) die Urwirbel auf, die anfangs solide, später in ihrem Innern eine Höhle zeigen, wodurch die Trennung der Muskelplatte (Rückentafel *Remaks*) von den eigentlichen Urwirbeln (Wirbelkernmasse *Remaks*) eingeleitet wird. Die eigentlichen Urwirbel umwachsen mit ihrer Masse die Chorda und das Medullarrohr, das letztere jedoch in der Art, dass der Wirbelkanal nach oben nur von einer dünnen Membran, der oberen Vereinigungshaut (*Rathke*) geschlossen wird. Die Verknorpelung der Wirbelsäule beginnt beim Menschen nach *Kölliker* erst im Anfang des 2. Monates und schreitet von den Wirbelkörpern zu den Wirbelbögen

---

92) l c.

langsam vor, so dass sie im 4. Monat erst vollständig beendet ist, zu welcher Zeit aber auch schon die Verknöcherung begonnen hat.

Die sich bei der Entstehung der allgemeinen Wirbelspalte abspielenden Vorgänge stelle ich mir nun etwa folgendermassen vor:

Kommt es nicht zur Bildung des Rohres aus der Medullarplatte, so werden dadurch auch alle anliegenden Theile in ihrer regelmässigen Entwickelung gehindert werden müssen. Zunächst wird wahrscheinlich die Ausbildung der häutigen Wirbelsäule beeinflusst werden, indem die Wirbelkernmasse wohl die Chorda umwächst, aber nicht das Rückenmark, weil dieses bei seiner flächenhaften Anlage geblieben ist und mit dem Hornblatte unmittelbar im Zusammenhange steht. Es kann daher gar nicht zur Bildung einer oberen Vereinigungshaut kommen. Die Form der knöchernen Wirbelbogen bei Spina bifida totaeis scheint mir in dieser Beziehung von Wichtigkeit zu sein. Wenn eine vollständig ausgebildete häutige Wirbelsäule bestanden hätte, so wäre es nicht denkbar, dass die knöchernen Wirbelbögen, die doch dieselbe Form haben wie die knorpeligen, statt medianwärts gekrümmt zu sein und einander sich zu nähern, gerade lateralwärts abstehen Es müssen also schon die knorpeligen Wirbelbögen dieselbe Richtung gehabt haben. Die knorpelige Wirbelsäule stellt aber in ihrer Gesammtheit nur eine Wiederholung der häutigen dar. Wenn daher die häutige Wirbelsäule mit einem Verschluss nach oben hin der membrana reuniens superior bestanden hätte, so würden die Bögen doch wenigstens eine Tendenz haben mit ihren Enden einander sich zu nähern. An unseren Präparaten findet man aber nicht einmal eine Spur davon. Im Gegentheil

erscheinen die Bögen an ihren Enden sogar noch nach vorn und oben gedreht.

Der Wirkung des Muskelzuges eine vielleicht während der Verknorpelung stattfindende Biegung der Bögen nach aussen zuzuschreiben ist deswegen nicht möglich, weil, wie an unseren Präparaten, die Muskel, welche von den Dornfortsätzen entspringen, zum Theil fehlen, zum Theil schwach entwickelt sind.

Die Rückenmarkshäute, die sich beim Hühnchen schon am 4. Tage zeigen, müssen, theoretisch gefolgert, gleichfalls in ihrer regelmässigen Entwickelung bedeutend beeinflusst werden, da sie auch zu den Produkten des mittleren Keimblattes gehören[93]. Wir dürften daher die Rückenmarkshüllen nur an der ventralen Seite des Rückenmarkes finden, soweit die Urwirbel das Rückenmark umwachsen. Auch dieses Erforderniss scheint an den Präparaten, die mir zu Gebote standen, gegeben zu sein, da sich unter (vor) dem Rückenmark eine Membran fand, die sowol makro- als mikroskopisch der Dura entsprach und an einzelnen Stellen mit Fetzen der Arachnoidea bedeckt war. Am Rande der Wirbelrinne allmählich dünner werdend, schien sie ohne besondere Grenze in das Unterhautbindegewebe überzugehen. Während die Arachnoidea den Winkel des Sackes einnahm und sich noch eine ganz kurze Strecke an der unteren Fläche der den Defect deckenden Membran hinzog. Ueber dem Rückenmark fehlten aber die Rückenmarkshäute gänzlich.

Die an meinen Präparaten beobachtete Form des Rückenmarkes findet sich auch sonst bei Rhachischisis

---

93) *Remack* und *Reichert* liessen die Arachnoidea und Pia, *Bischoff* sogar die Dura aus dem Medullarrohr entstehen. Neuere Forscher aber wie *His*, *Goette* u. *Kölliker* nehmen ihre Entstehung aus dem mittleren Keimblatte an.

beschrieben [94]. An den Präparaten, wo sich scheinbar kein Rückenmark fand, von der Vorderfläche der Membran über dem Defect aber doch Nervenwurzeln abgingen, wie an einem Präparate der hiesigen gynäkologischen Klinik [95]) war die Membran in der Mittellinie besonders dick und mit sehr reichlichen nervösen Elementen besetzt, so dass sich mir die Ueberzeugung aufdrängte in dieser Membran das flächenhafte Rückenmark selbst vor mir zu haben und swar muss es die sonst der Bildung des Epithels des Centralkanales dienende Schicht sein, die am oberflächlichsten liegt. Wenn es mir aber niemals gelang etwas einem Cylinderepithel Aehnliches an dieser Membran zu finden, so ist nur daran zu erinnern, dass in Folge der veränderten äusseren Bedingungen die Membran ihr Cylinderepithel verloren haben kann. Leider gestattet die beschränkte Zahl meiner Präparate mir nicht mit aller Entschiedenheit für diese Ansicht einzutreten, falls sie sich aber bestätigen sollte, würde damit der Haupteinwand gegen die Theorie der Entstehung der Rhachischisis in Folge von Nichttrennung der Medullarplatte vom Hornblatt beseitigt sein: dass man in einem solchen Falle nämlich einen directen Uebergang der Epidermis in das Rückenmark finden müsste, wie man es etwa an Querschnitten von Embryonen mit noch ungeschlossenem Medullarrohr beobachtet.

Die Entstehung der Spina bifida nur an einem oder an einigen Wirbeln betreffend, so mag in vielen Fällen, namentlich bei Myelocele der unteren Wirbel, ein ähnlicher Vorgang stattfinden. Da aber hier das Rücken-

---

94) Vergl. *Ollivier*, l. c. pag. 102 — *Fleischmann*, l. c. pag. 241 u. ff.

95) Katalog U, p. 38.

mark im übrigen normal und nur sein Ende verändert und der Sackwand adhärent gefunden wird, so muss diese Form schon späteren Ursprungs sein, da bei Kaninchenembryonen noch am 9—11. Tage das Medullarrohr an seinem hinteren Ende nicht geschlossen ist, während es mehr nach vorn um diese Zeit nicht nur geschlossen, sondern auch schon von den Urwirbeln umwachsen ist.[96])

Von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage, ob auch die Spina bifida geringeren Grades eine Folge der nicht eingetretenen Röhrenbildung an der Medullarplatte sei, wäre die Untersuchung der freilich sehr seltenen Fälle, wo kein Sack über dem Knochendefect existirt, sondern er nur von einer transparenten Membran bedeckt wird, wie in dem oben erwähnten Falle von *Beraud*. Auch *Simpson*[97]) berichtet von einem Fall, wo der Spinalkanal in der Gegend der unteren Lenden- und oberen Sacralwirbel nur mit einer dünnen, durchsichtigen Haut bedeckt gewesen sei und aus einer klappenförmigen Oeffnung am oberen Ende derselben bei Druck auf den Schädel sich Flüssigkeit entleert habe.

In denjenigen Fällen, wo das Rückenmark als runder Strang in den Sack tritt und daselbst entweder mit einer Seite oder nur mit seinem Ende der Sackwand adhärirt, wird man annehmen müssen, dass die Medullarplatte sich zwar zum Rohr geschlossen habe, die definitive Ablösung vom Hornblatt aber nicht eingetreten ist, wodurch sich auf eine ungezwungene Weise die so häufig beobachtete nabelförmige Einziehung auf der Höhe des Sackes erklären liesse.

Anhangsweise sei hier noch eines aetiologischen Momentes Erwähnung gethan, das nur sehr selten statt zu finden scheint: Im Bullet. de la societé de chirurg. T. III Nr. 6 1877 berichtete *Houel*[98]) von einer Spina bifida

---

96) *Kölliker*, p. 282.

97) Monatsschrift f. Geburtskunde v. *Credé*, 1866, pag. 229.

98) Ref. im Centralbl. f. Chir., 1878 p. 166. — Das Präparat befindet sich in der Sammlung zu Amiens.

lumbo-sacralis. Die Geschwulst über derselben communicirte mit dem Wirbelkanal durch eine Oeffnung von $1\frac{1}{2}''$ im vertikalen und $1''$ im horizontalen Durchmesser. Vom 3. und 4. Lendenwirbel und von der Zwischenwirbelscheibe ausgehend, fand sich eine spitze Exostose von 12 Mm. Höhe und 11 Mm. Durchmesser an der Basis. In einer Ausdehnung von 2 Cm. war das Rückenmark in 2 Theile getrennt.

Einen ähnlichen Fall bildet *Ammon*[99]) nach *Cruveilhier* VI pl. III Fig. 4 ab, wo bei einer Spina bifida lumbalis mit Spaltung der Körper des 1—3. Lendenwirbels vom Körper des 12. Brustwirbels ein knöcherner Höcker ausging.

Das dritte Präparat findet sich in der Sammlung des pathologischen Instituts zu Dorpat, dessen genauere anatomische Untersuchung mir aber nicht frei stand. Das Skelet misst 41 Ctm. die Wirbelsäule 16 Ctm. In der Dorsolumbalgegend eine Spaltung der Wirbelbögen von 7 Ctm. Länge Am 10. Brustwirbel ist die Spaltung nur angedeutet, am 11. ist sie 0,6—0,9 Ctm. breit, am 12. bereits 1,5—2 Ctm., vom 1 Lumbalwirbel ab 2,5—2,7 Ctm. Auf dem ersten Lumbalwirbel eine Exostose aus zwei Knochenstücken bestehend; das tiefer liegende etwa pfefferkorngross, ihm aufsitzend ein anderes kegelförmiges nach hinten und rechts gerichtet mit seiner Spitze aber hakenförmig nach links gebogen.

Houel hält in seinem Fall die Exostose für die veranlassende Ursache der Wirbelspalte; nicht mit derselben Sicherheit kann man aber dasselbe von dem Fall bei *Ammon* sagen, da auch die Wirbelkörper gespalten waren, also eine gewisse Disposition für Spaltungen bestanden zu haben scheint. Im dritten Fall endlich wird man der Exostose die Spaltung an den Bögen des ersten Lumbalwirbels zuschreiben müssen und der darauf nachdrängende Sack der Dura mag dann den Verschluss der benachbarten Wirbel verhindert haben.

---

99) l. c Fig. 10.

Therapie.

Die Zahl der bei Spina bifida vorgeschlagenen und zum Theil auch angewandten Operationsmethoden ist eine nicht unbedeutende. Der mit Erfolg behandelten Fälle gab es aber nur wenige, so dass *Malgaigne* nur von 16 Heilungen berichten konnte[100]. In Folge dessen begann man die Spina bifida als ein Noli me tangere zu betrachten, zumal sich die Beobachtungen von spontan geheilten Eällen mehrten. Erst seitdem *Brainard* im Jahre 1847 die reizenden Einspritzungen in den Sack aufbrachte, begann die Zahl der mit Erfolg behandelten Fälle rasch zuzunehmen, und bei der Verallgemeinerung der *Lister*'schen Verbandmethode steht zu erwarten, dass die Prognose der operativ behandelten Fälle sich noch günstiger gestalten wird.

Wir können die bei Spina bifida mit Erfolg angewandten Operationsverfahren in vier grosse Gruppen theilen:

1. Die Compression,
2. Die Ligatur,
3. Die Punction,
4. Die Excision.

---

100) Nach Lud. *Fleischmann*. Jahrb. f. Kinderheilkunde, 1872 Bd. 5 p. 312.

Die Compression scheint neben der Punction die älteste Methode zu sein. Nach *Heister* wurde sie zuerst von einem Wundarzt Namens *Steuber* ausgeführt. Fernere Fälle von Heilung werden noch von *A. Cooper* (59), *Wormald* (243) und *Moore* (142) mitgetheilt. Sie wurde meist durch Platten von Metall oder von Kautschuk ausgeübt. *Behrend* (18) wandte das Collodium (2 Th.) mit ol. ricini (1 Th.) in einem Fall mit Erfolg an.

Die Ligatur wurde von *Forestus* vorgeschlagen. *Hamilton*, der sie anwandte, erzielte damit zwar keine Heilung, doch zeigte sich bei der Section, dass sich eine Art von fibröser Haut über der Wirbelspalte gebildet hatte. Die Ligatur wurde entweder einfach um den Stiel der Geschwulst angelegt, oder auch subcutan. Letzteres Verfahren führte aber in einem Falle von reiner Meningocele lumbaris von Kindskopfgrösse, die schnell gewachsen war unter Erscheinungen von Hirndruck den Tod herbei. Bei der Section zeigten sich im abgeschnürten Sack weder Rückenmark noch Nerven, da er nur durch einen engen Kanal mit dem Wirbelkanal zusammenhing *Paget* (170) Fernere Fälle von Heilung bei *Schindler* (208) und *Raff. Berardi* (23).

Da durch eine circuläre Ligatur bei der meist in verticaler Richtung grösseren Länge der Spalte in der Wirbelsäule eine ungleichmässige Spannung der Wände des Sackes hervorgebracht wird, so legte *Benard* zu beiden Seiten der Geschwulst Gänsekiele, die er vermittelst durchgeführter Fäden zusammenschnürte. *Latil* (134) und *Guersant* (103) die statt der Gänsekiele Stäbchen benutzten, erzielten beide Heilung.

In neuerer Zeit haben *Mouchet* (150) und *Cushing* (63) wieder die Ligatur mit Erfolg angewandt, doch be-

dienten sie sieh zu dem Zweek eines elastisehen Ringes, mit dem sie den Tumor an der Basis abschnürten.

Aueh das von *Rizzoli* (192) geübte Verfahren läuft im Grunde auf dasselbe Princip heraus wie die Ligatur. Dureh eine Klammer mit parallelen Branehen, ähnlich der *Dupuytren*'sehen Darmscheere, klemmt er den Sack an der Basis ab um Verklebung der inneren Blätter zu bewirken. *Parona* (172) beriehtet von vier Fällen, die auf diese Weise mit Erfolg behandelt worden sind. Ebenso erzielte *Brunn* (45) einen Erfolg, indem er den Saek mit einer *Hutchinson*'schen Ovarienklammer abklemmte. [101])

Die Punction ist schon von den älteren Chirurgen einige Mal mit Erfolg geübt worden; so von *Hoffmann*, *Burdach*, *Crampton*, *Cooper* (60), *Labonne* (125), *Stevens* (219), *Rozetti* (204, 205). Entweder bediente man sich einer feinen, bisweilen auch gereiften Nadel (Acupunctur) oder eines Trocars, der auch mit dem *Dieulafoy*'schen Apparat in Verbindung gebraeht wurde, *Camara Cabral* (46).

So ungefährlich aueh eine einmalige Punction ist, so wenig nützt sie doch für die Dauer, denn bald füllt sich der Saek wieder und die Punetion muss erneuert werden. *Günther* [102]) berichtet von einem Fall, wo im Laufe von 4 Monaten 70 Punctionen gemaeht wurden. *Vacca Berlinghieri* maehte bei einem 6 Jahre alten Mädchen 24 Punktionen in 8 Monaten. Mehrere Mal waren nach der Punction Reactionserscheinungen aufgetreten. Nach der 25. Punetion Zeichen von Meningitis, Tod. *Young* machte bei einem ganz kleinen Kinde im Laufe von 3 Monaten

---

101) Der Gedanke sich eines pincettenähnlichen Instrumentes zum Abklemmen des Sackes zu bedienen gehört *Tavignot* (223). Der von ihm mitgetheilte Fall verlief aber tödtlich.

102) Die Lehre v. d. Operationen am Thorax, p. 59.

35 Mal die Punction ohne Nachtheil für das Kind. Doch sind dies eben nur vereinzelte Beobachtungen und man darf nicht vergessen, dass der Eiweissgehalt der Flüssigkeit nach jeder Punction steigt, die Flüssigkeit allmählich trübe wird und plötzlich die Zeichen einer Meningitis auftreten können.

Als Contraindication gegen die Punction hat man Lähmungen der Beine und der Blase angesehen, weil man das der Sackwand adhärirende Rückenmark zu verletzen fürchtete. Da dieses aber, wie wir oben gesehen, nicht die einzige Veranlassung der Lähmungserscheinungen sein kann, so wird man sich in solchen Fällen von der Punction nicht abhalten lassen, zumal in mehreren Fällen die Lähmungen nach der von Erfolg begleiteten Punction schwanden. *Rozetti* (205), *Evans* (80).

Bei der Ausführuug der Operation sind folgende Vorsichtsmassregeln unerlässlich:

1) Das Kind muss sich in liegender Stellung mit etwas tiefer liegendem Kopfe befinden.

2) Die Punction muss mit einem feinen Trocar gemacht und die Flüssigkeit nur allmählich entleert werden.

3) Man punctire den Sack nicht in der Mittellinie, sondern etwas seitlich und an seiner unteren Wand.

4) Man verschliesse die Stichwunde auf's Sorgfältigste.

Die Berücksichtigung von Punkt 1 und 2 sind nothwendig, da sonst bei zu raschem Abfluss der Flüssigkeit das Gehirn so schnell von dem Druck derselben entlastet wird, dass sich eine arterielle Congestion ausbilden muss. Starke Röthung des Gesichtes, ein reichlicher Ausbruch von Schweiss, Brechneigung, Unruhe, zuckende Bewegungen und Krämpfe sind oft beobachtet worden, wo diese Vorsichtsmassregel nicht berücksichtigt wurde, *Dumville*

(75), *Hawthorn* (107), *Childs* (54). Vielleicht sind aber auch einige plötzliche Todesfälle bei der Punction auf Rechnung dieser arteriellen Congestion zu setzen. So machte *Rosenthal* (203) bei einem Kinde unter 4 Jahren unter sonst günstigen Umständen die Punction: „Noch ehe die Flüssigkeit ganz ausgelaufen war Krämpfe und Tod."

Den Punkt 3 betreffend, wird man nur dann sicher sein das Rückenmark nicht zu verletzen, wenn man unten und seitlich den Sack punctirt, da bei der eigenthümlichen Anheftungsweise des Rückenmarkes nur unten und seitlich ein von Flüssigkeit allein gefüllter Raum bestehen kann.

Die Forderung eines genauen Verschlusses der Stichöffnung bedarf aber keiner weiteren Begründung.

Ausser den oben schon Erwähnten haben Erfolg durch die Punction erzielt: *Robert* (194), *Niviné* (156), *Duff* (74), *Gaupp* (89).

Die Punction mit darauffolgender Injection ist unstreitig dasjenige Verfahren, welches bis jetzt die meisten Erfolge aufzuweisen hat. Zur Injection bediente man sich der Jodtinctur, verdünnt mit Wasser im wechselnden Verhältniss, der Jodjodkaliumlösung und der Jodglycerinlösung. Welche von den dreien die geeigneteste sei, lässt sich schwer bestimmen, da die Zahl der Heilungen so ziemlich die Gleiche ist. Die mit Wasser verdünnte Jodtinctur benutzten *Piachaud* (173), *Velpau* (222), *Chassaignac* (52), *Gosselin* (101) mit gutem Erfolg. *Brainard* selbst bediente sich aber einer Jodjodkaliumlösung wechselnder Concentration. Er punctirte zuerst den Sack, comprimirte darauf die Basis der Geschwulst mit dem Finger oder einem Bande, um zu verhüten, dass die Lösung in den Wirbelkanal eindringe, darauf wurde die erwärmte Lösung

injicirt und verblieb im Sack einige Minuten. Nachdem sie herausgelassen war, wurde der Sack mit destillirtem Wasser ausgespült. Auf diese Weise hat er in 7 Fällen Heilung erzielt. Mit Erfolg haben ferner sein Verfahren benutzt: *Viard* (220), *Tremblay* (226), *Coates* (58), *Ellis* (76), *Langenbeck* (127—129), *Esmarch* (79), *Nichols* (157). In einer Zusammenstellung von 16 Fällen von *Dèbout*[103]), worunter 11 geheilt wurden, 4 starben und einer erfolglos behandelt wurde, schreibt er die ungünstigen Ausgänge zum grössten Theil der Unterlassung der nothwendigen Vorsichtsmassregeln zu. So hatte man im Falle *Robert's* (195) unterlassen die Wirbelöffnung zu schliessen. Die Einspritzung wurde langsam in der Bauchlage des Kindes gemacht, darauf traten Zuckungen ein und Streckkrämpfe, der Kopf wurde nach hinten gezogen, Tod. Bei der Section erwies es sich, dass die Lösung bis in die Hirnventrikel gedrungen war.

Die von *Morton* in Glasgow angewandte Lösung besteht aus: Jodii gr. X, Kalii jodati gr. XXX, Glycerini puri ℥ 1, von der er gewöhnlich eine halbe bis eine Drachme mittels einer *Wood*'schen Spritze injicirte, nachdem der Sack vorher zur Hälfte etwa seines Inhaltes entleert war. Stärkere Lösungen zu nehmen, hält er für schädlich, da sie eine zu heftige Reizung setzen (pag. 98). Die Probepunctionen, die er früher immer machte, hält er jetzt nicht für durchaus nothwendig (pag. 83 und 84). Auch räth er die Injection nicht zu oft zu wiederholen. Den Hauptvorzug seiner Lösung erblickt er aber darin, dass sie schwerer diffundire als eine wässerige oder alkoholische Lösung und daher vielleicht nachhaltiger ein-

---

103) *Gurll*'s Jahresbericht f. 1860—61, in *Langenbeck*'s Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 3, p. 223.

wirke als diese. Dabei hält er für wichtig [104]): 1) eine nicht zu feine Kanüle zu nehmen, da sonst die Lösung nicht leicht fliesse (pag, 98). 2) Die Injection etwas seitlich am Sack und an seiner höchst gelegenen Stelle (pag. 95) zu machen, ohne freilich die Gründe anzugeben, weshalb er diese Stelle gerade wählt. 3) Die Injectionsöffnung sorgfältig zu verschliessen, wozu er sich des Collodiums und damit getränkter Charpiebäuschen bedient. In dem Aussickern der Cerebrospinalflüssigkeit sieht er eine ernste Gefährdung der Integrität des Rückenmarkes (pag. 95) und schreibt einige Todesfälle wie den von *Ewart* (pag. 70) nur diesem Umstande zu. Da aber keine Sectionsprotocolle von ihm beigelegt werden, so muss der üble Ausgang in Fällen, wo die Flüssigkeit sich anhaltend entleerte, wohl eher der darauf folgenden arteriellen Congestion und dann der Meningitis zugeschrieben werden. — Von 15 Fällen die nach ihm auf diese Weise behandelt wurden, kam 12 Mal der Sack zur Schrumpfung. Freilich wählt er seine Patienten sehr vorsichtig aus und verspricht einen guten Frfolg, wenn das Kind gut entwickelt ist und keine Paralyse der Beine und der Blase vorliege. Beim Hydrocephalus abernützte die Methode eben so wenig wie alle anderen, da der Patient demselben auch nach erfolgter Heilung der Spina bifida erliege. Fall von *Ewart* pag. (72.) — Erfolge hat noch *Cormack* (61) erzielt; *Cushing* (64) aber sah nach eingetretener Besserung plötzlich den Tod eintreten und *Abelin* (1) sah nach Injection von Jodglycerinlösung in den Sack einer Spina bifida sacralis bei einem 2 Monate alten Kinde Cyanose, Collapsus und Paralyse der Unterextremitäten auftreten; Alle diese bedrohlichen

---

104) The treatment of spina bifida by a new method. Glasgow 1877. *J. Maclehose.*

Erscheinungen schwanden aber nach Reizmitteln. 2 Monate darauf wurde wieder eine Einspritzung von 1 grm. der Lösung gemacht. Wohlbefinden. Am nächsten Morgen aber wurde das Kind todt im Bett gefunden. — Involuntäre Erstickung ist möglich. Die Section aber wurde nicht gemacht.

Die Operationen auf blutigem Wege, zu denen die Incision, die Excision und die Amputation gehören, sind auch nicht mehr neuen Ursprungs, so wird schon von *Hoffmann* (112) berichtet, dass er die in der Lumbalgegend sitzende Geschwulst einfach mit der Lancette gegespalten, die Wunde darauf mit Charpie verschlossen, von Zeit zu Zeit aber geöffnet habe, um dem Eiter den Abfluss zu gestatten. Der Sack fiel zusammen und vernarbte. Unter allen Cautelen der *Lister*'schen Verbandmethode incidirte *Wilson* (240) eine Meningocele dorsalis bei einem 14 Tage alten Kinde mit Erfolg. Die Excision vermittelst elliptischer Schnitte und drauffolgender Vereinigung durch die Suture enchevilée führte schon *Dubourg* 2 Mal mit Erfolg aus (71 u. 72) ebenso *Newbigging* (155) bei einem Neugeborenen, wo, trotzdem dass einige feine Nerven, die im Sack verliefen, mit abgeschnitten wurden, die Heilung doch gute Fortschritte machte bis nach 7 Monaten der Tod in Folge von Hydrocephalus eintrat. Von Heilung nach Excision berichten ferner *Henderson* (108), *Nott* (158) und *Royer* (207) bei einem 3 Jahre alten Kinde mit Spina bifida lumbalis. Als dieses 10 Monate darauf an einer akuten Krankheit gestorben war, zeigte es sich, dass die Heilung erzielt war durch Verlöthung des Endes der Cauda equina und der Meningen mit der äusseren Haut. Die Amputation des Sackes wurde von *Sherwood* (212) an einem 6 Tage alten und von *Günther* (105) an einem 19 Jahre alten Patienten ausgeführt. Bei letzterem sass

der Tumor in der Sacralgegend; er war leer, mit einer glatten Haut überzogen, dickwandig. Der Zusammenhang mit dem Wirbelkanal war durch den hiatus sacralis gegeben. Die Bögen alle normal. In der abgetrennten Geschwulst fanden sich feine Nervenfasern. Die vorher bestehende Schwäche der Beine und die Incontinent. urinae verloren sich darauf. Auch *Reimer* (187) amputirte mit Erfolg eine Geschwulst der Kreuzbeingegend. Einzig in seiner Art steht der Fall von *Gigon* (96) da, wo der Sack mit Erfolg mit dem Eccraseur amputirt wurde.

Ein plastisches Operationsverfahren haben *Childs* (54) *Böhner* (30) und *Holmes* [105]) angebahnt. Der erste, indem er die Haut über dem Sack abpräparirte, dann denselben anstach um die Flüssigkeit herauszulassen und den Sack in den Wirbelkanal zurückzudrängen und endlich die Hautränder durch die Naht vereinigte. Unter Ausbruch eines starken Schweisses und unter Muskelzuckungen starb das Kind am dritten Tage. Fast in derselben Weise operirte *Holmes.* Die Wände des gespaltenen Sackes vereinigte, er durch Silbersutturen, den Hautlappen aber darüber durch gewöhnliche Nähte. Das Kind starb bald darauf. *Böhner* dagegen erzielte Heilung, indem er einen oberen und einen unteren Lappen bildete. Die erste wirklich plastische Operation hat aber meines Wissens Herr *W. Koch* (Fall IV) ausgeführt. Indem er durch das Anbringen zweier den Wundrändern paralleler Schnitte und das Abpräpariren der Haut jede Spannung beseitigte und die *Lister*'sche Verbandmethode anwandte, erzielte er die reunio per primam intentionem und eine das Rückenmark luftdicht verschliessende organische jedem Insulte

---

105) l. c. p. 88.

widerstehende Decke; ein Umstand, der von der grössten Bedeutung für den Erfolg ist, da mit dem Abschluss der Wunde gegen die Atmosphäre ein grosser Theil jener Schädlichkeiten unwirksam wird, die die Meningitis spinalis in ihrem Gefolge haben. Freilich erlag der Patient dem Hydrocephalus, doch war ein solcher Ausgang zu erwarten. Die schnelle Heilung der Schnittwunde aber wird diesem Operationsverfahren gegenüber der doch immerhin langwierigen Behandlung durch die Injectionen ein Uebergewicht verleihen, zumal die Bedingungen für einen Erfolg bei beiden die nämlichen sind.

Ueberblickt man die Zahl der mit Erfolg operirten Fälle, so wird man finden, dass ihrer jetzt nicht mehr so wenige sind und zwar vertheilen sie sich nach den Operationen wie folgt: Behandelt wurden von 245 Patienten

mit Compression	4	davon	geheilt	4	gestorben	—
„ Punction	57	„	„	17	„	40
„ Injection	55	„	„	42	„	13
„ Ligatur	16	„	„	10	„	6
„ Incision	5	„	„	2	„	3
„ Excision	8	„	„	6	„	2
„ Amputation	5	„	„	4	„	1
Plastische Operation	3	„	„	1	„	2
	153	davon	geheilt	86	gestorben	67

Statistisch freilich haben diese Zahlen keinen Werth, da ein grosser Theil der ohne Erfolg behandelten Fälle nicht veröffentlicht wird. Immerhin liefern sie den Beweis, dass die Heilung der Spina bifida nicht so selten ist und dass namentlich die Behandlung mit Injectionen verhältnissmässig sehr gute Resultate liefert.

Nachdem vorliegende Arbeit bereits zum Druck vorbereitet war, wurde mir durch die Freudlichkeit des Herrn Professor *Rosenberg* eine Notiz über die neueste Arbeit von *Dareste*[106]) zugestellt.

Eine nicht geringe Genugthuung bereitete es mir, dass *Dareste* auf Grund seiner Brütversuche an Hühnereiern zu denselben Schlüssen gelangt wie ich durch microskopische Untersuchung von menschlichen Foetus und Neugeborenen. Während ich aber nur die Vermuthung aussprechen konnte, dass bei Spaltungen im Bereiche eines oder nur weniger Wirbel im Wesentlichen dieselben Vorgänge sich abspielen wie bei der Entstehung der Rhachischisis, hat *Dareste* dieses durch seine Experimente sicher nachgewiesen. Seine Beobachtungen haben gezeigt, dass 1) die Medullarplatten sich gar nicht vom serösen Blatte trennen, was er namentlich in der Region des Rückenmarkes gesehen hat, 2) dass die Umformung der Medullarplatten zu einem Rohr zwar eintritt, aber nicht vollendet wird, 3) findet eine Röhrenbildung statt, aber die Urwirbel sind in ihrer Entwickelung gehemmt worden, so dass nur die Rückenmarkshüllen zum Verschluss gelangen, während die übrigen Theile des mittleren Keimblattes klaffen, 4) ist die Entwickelung des Rückenmarks zwar eine vollständige, aber durch den Druck der Kopfscheide des Ammion ist der Verschluss des Wirbelkanals aufgehalten worden.

---

106) Recherches sur le mode de formation de la fissure spinale. Compt. nend. 1879, 15. Decemb. Nr. 24 p. 1042.

THESEN.

1. Die Spina bifida beruht auf einer primären Bildungshemmung des Rückenmarkes.
2. Die Kälte ist das wichtigste actiologische Moment des Scorbut.
3. Ein erfolgreiches Studium der Missbildungen ist nur mit Hilfe des Experimentes möglich.
4. Eine mechanische Begründung des Verlaufes der Bruchlinie am Knochen darf nicht erwartet werden.
5. Verwundete im Winter in Leinwandzelten mit Erfolg zu behandeln ist nicht möglich.
6. Der Verbandplatz ist kein Verbandplatz.



